

# AMPLIACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE SANTA COMBA (A CORUÑA)

EXPANSION OF THE INDUSTRIAL PARK IN SANTA COMBA  
(A CORUÑA)

PROYECTO DE FIN DE CARRERA

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ESPECIALIDAD EN CONSTRUCCIONES CIVILES

Antonio Landeira Blanco

Junio 2018





# ÍNDICE GENERAL

## DOC. Nº1: MEMORIA

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2 MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo nº1: Estudio previo

Anejo nº2: Planeamiento urbanístico

Anejo nº3: Justificación de la solución

Anejo nº4: Estudio geológico

Anejo nº5: Estudio geotécnico

Anejo nº6: Estudio sísmico

Anejo nº7: Topografía y replanteo

Anejo nº8: Movimiento de tierras

Anejo nº9: Trazado del viario

Anejo nº10: Firms y pavimentos

Anejo nº11: Parcelación

Anejo nº12: Expropiaciones

Anejo nº13: Abastecimiento de agua

Anejo nº14: Saneamiento de aguas pluviales

Anejo nº15: Saneamiento de aguas fecales

Anejo nº16: Red eléctrica

Anejo nº17: Red de alumbrado público

Anejo nº18: Red de telefonía

Anejo nº19: Señalización

Anejo nº20: Jardinería y mobiliario urbano

Anejo nº21: Estudio de impacto ambiental

Anejo nº22: Estudio de seguridad y salud

Anejo nº23: Estudio de gestión de residuos

Anejo nº24: Presupuesto para el conocimiento de la Administración

Anejo nº25: Plan de obra

Anejo nº26: Justificación de precios

Anejo nº27: Revisión de precios

Anejo nº28: Clasificación del contratista

Anejo nº29: Reportaje fotográfico

Anejo nº30: Declaración de obra completa

## DOC. Nº2: PLANOS

2.1 Situación

2.2 Estado actual – actuación

2.3 Bases de replanteo

2.4 Ordenación urbanística

2.5 Parcelación

2.6 Definición geométrica

2.7 Movimiento de tierras

2.8 Red de abastecimiento de agua

2.9 Red de saneamiento de aguas fecales

2.10 Red de saneamiento de aguas pluviales

2.11 Red eléctrica y de alumbrado público

2.12 Senda peatonal

2.13 Muro Krainer

2.14 Mobiliario urbano

2.15 Señalización

## DOC. Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1 Disposiciones preliminares

3.2 Descripción de las obras

3.3 Características generales de los materiales

3.4 Condiciones que han de cumplir los materiales

3.5 Condiciones para la ejecución, medición y valoración de las unidades de obra

## DOC. Nº4: PRESUPUESTO

4.1 Mediciones auxiliares

4.2 Mediciones

4.3 Cuadro de precios nº1

4.4 Cuadro de precios nº2

4.5 Presupuesto

4.6 Resumen del presupuesto



# DOC. N°1: MEMORIA



# Memoria descriptiva

## 1 CONTENIDO

|      |  |   |
|------|--|---|
| 2    | Antecedentes y objeto.....             | 2 |
| 3    | Emplazamiento y superficie.....        | 2 |
| 4    | Descripción de las obras.....          | 2 |
| 4.1  | Parcelación.....                       | 2 |
| 4.2  | Operaciones previas.....               | 2 |
| 4.3  | Movimientos de tierras.....            | 2 |
| 4.4  | Trazado del viario.....                | 3 |
| 4.5  | Firmes y pavimentos.....               | 3 |
| 4.6  | Red de abastecimiento.....             | 3 |
| 4.7  | Red de saneamiento.....                | 3 |
| 4.8  | Red eléctrica.....                     | 3 |
| 4.9  | Red de alumbrado público.....          | 4 |
| 4.10 | Red de telefonía.....                  | 4 |
| 4.11 | Señalización.....                      | 4 |
| 4.12 | Jardinería y mobiliario urbano.....    | 4 |
| 5    | Plazo de ejecución.....                | 4 |
| 6    | Plazo de garantía.....                 | 4 |
| 7    | Justificación de precios.....          | 4 |
| 8    | Revisión de precios.....               | 4 |
| 9    | Clasificación del contratista.....     | 4 |
| 10   | Seguridad y salud.....                 | 5 |
| 11   | Gestión de residuos.....               | 5 |
| 12   | Pliego de prescripciones técnicas..... | 5 |
| 13   | Presupuesto.....                       | 5 |
| 14   | Documentos del proyecto.....           | 5 |
| 15   | Declaración de obra completa.....      | 5 |





## 2 ANTECEDENTES Y OBJETO

El objeto del presente proyecto es la urbanización del suelo colindante al existente polígono industrial de Santa Comba, clasificado como suelo rústico común apto para urbanizar por el PXOM del ayuntamiento de Santa Comba aprobado el 5 de abril de 2001.

En este proyecto se va a redactar la ampliación del Polígono Industrial basándonos en el anterior proyecto, dividido en 41 parcelas y en el cual se urbanizaba un área total de 113.454 m<sup>2</sup> de los cuales 67.249 m<sup>2</sup> son superficie industrial, 1.132 m<sup>2</sup> superficie social y 2.266 m<sup>2</sup> superficie de zonas deportivas.

En la actualidad 37 de las 41 parcelas fueron vendidas, 3 cedidas y 1 se encuentra libre. La superficie mínima es de 778 m<sup>2</sup>, y el tipo de parcelas es menos a los 1.000 m<sup>2</sup> o entre los 1.000 m<sup>2</sup> y los 3.000 m<sup>2</sup> existiendo la posibilidad de segregación y de agrupamiento de las mismas. El precio mínimo del metro cuadrado es de 45€.

En cuanto a las infraestructuras ya existentes, la potencia de la red eléctrica es de 15 W/m<sup>2</sup>, la capacidad del depósito de agua de 500.000 m<sup>3</sup>, el caudal de agua de 0.5 l/s/ha, además de la existencia de iluminación y viales internos de tipo secundario.

Esta ampliación se ve motivada por el déficit de suelo industrial de la comarca del Xallas. En el plan sectorial de ordenación de las áreas empresariales de Galicia, del Instituto Galego de Vivenda e Solo, en su documento VI. “Proposta de estratexia de desenvolvemento do plan”, se considera un balance en dicha comarca de -172.792 m<sup>2</sup>. La solución que se plantea en este plan es compensar este déficit con el superávit de las comarcas de Terra de Soneira y Muros. Finalmente, y como consecuencia de las reclamaciones del ayuntamiento de Santa Comba, se reconoce lícito este déficit de suelo industrial de la comarca, y se encuentra disponible para su utilización.

Por lo tanto se estima oportuno proyectar la ampliación del área industrial con sus correspondientes servicios:

- Viales con aceras
- Abastecimiento de agua
- Red de saneamiento
- Alumbrado público
- Suministro eléctrico
- Instalación telefónica canalizada

## 3 EMPLAZAMIENTO Y SUPERFICIE

El parque empresarial se ubicará en las zonas colindantes al polígono actual, respetando la distancia obligatoria de 25 metros a la vía AC-406. Será necesaria la recalificación de los terrenos, actualmente clasificados como suelo rústico común apto para urbanizar, para transformarlos en suelo industrial.

Estos terrenos están ubicados en el lugar de A Braña Rica, en la salida del núcleo urbano de Santa Comba hacia Santiago. Sus límites son:

- Norte: Suelo rústico común apto para urbanizar
- Sur: carretera AC-406
- Este: regato
- Oeste: regato

El municipio se encuentra en el centro de un triángulo formado por A Costa da Morte, Santiago de Compostela y A Coruña. Las distancias principales son:

- Muros 40 km
- Cee 48 km

- Laxe 32 km
- Carballo 25 km
- Santiago de Compostela 33 km
- A Coruña 60 km

Actualmente el proyecto de ensanche y mejora del trazado de la AC-406 que une Santa Comba con Santiago de Compostela está licitado y en marcha. Existe otro proyecto de ensanche y mejora del trazado de la carretera que une Santa Comba con el lugar de Agualada, perteneciente al municipio de Coristanco, con el objetivo de reducir considerablemente el tiempo de enlace con la autovía de A Coruña-Costa da Morte AG-55.

La disponibilidad de suelo industrial, junto a la posición estratégica del municipio y el precio del metro cuadrado pueden resultar de un gran atractivo tanto para PYMES como para grandes empresas que necesiten una gran superficie.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El área actual del polígono es de 113.454 m<sup>2</sup>, que sumado a los 172.792 m<sup>2</sup> de déficit hacen un total de 286.246 m<sup>2</sup>, de los cuales el 65% son edificables, con lo que finalmente serían 186.059 m<sup>2</sup> de uso industrial.

### 4.1 PARCELACIÓN

El Plan General de Ordenación Municipal determina un coeficiente de edificabilidad del 0,7 de la cual se obtiene la relación entre la superficie construida de carácter lucrativo y la superficie total ocupada por el parque empresarial. De manera que el área edificable máxima es de 111.074,53 metros cuadrados.

La superficie dedicada a zonas deportivas es complementaria a las zonas verdes cuya suma se acerca al 12%, por encima del 10% exigido.

La ley 9/2002 dispone que en ámbitos de uso industrial: 1 plaza de aparcamiento por cada 100 m<sup>2</sup> edificables, de las que, como mínimo, la cuarta parte serán de dominio público.

Para personas con movilidad reducida se han reservado el 2% correspondiente.

### 4.2 OPERACIONES PREVIAS

Se realizará el desbroce y limpieza general del terreno, incluyendo el desbroce de matorrales y zarzas, tala de arbustos, arranque de tocones de árboles, troceado y apilado de los mismos, etc. Estas operaciones serán las necesarias para dejar el terreno natural, dentro de la zona afectada por las obras, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, materiales auxiliares de las huertas y viñas, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos.

En este apartado también se incluye la retirada de la capa vegetal que se estima que tiene un espesor medio de 30cm. De dichas tierras se acopiará la cantidad necesaria para su posterior utilización, como en zonas de revegetación en los espacios reservados para zonas verdes, y los sobrantes se llevarán a vertedero.

### 4.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

La diferencia de cotas máxima en el entorno del polígono es de 15 metros. La podemos considerar una zona muy llana y con unos movimientos de tierras relativamente bajos, lo que abarata los costes de forma considerable.



Además, las rasantes fueron diseñadas con el objetivo de minimizar estas operaciones. A mayores, no es necesario aportar árido de cantera para relleno, ya que el volumen de desmonte es considerablemente superior al de terraplén.

|            | Volumen desmonte m3 | Volumen terraplén m3 |
|------------|---------------------|----------------------|
| Eje 1      | 24.640,567          | 3.500,015            |
| Eje 2      | -                   | 2.132,839            |
| Glorieta 1 | 2.880,744           | 1.233,034            |
| TOTAL      | 27.521,311          | 6.865,888            |

#### 4.4 TRAZADO DEL VIARIO

El vial del polígono, se define con un vial principal que determina el PGOM que va del Sur al Norte uniendo los viales distribuidores. Dichas calles tiene una sección de 13m, de un carril por sentido de 3,5m y con una acera de 2 m y un espacio para aparcar en línea de 3 m.

La unión con la AC-406 se realiza con un carril de desaceleración de unos 70m y uno de aceleración de 133m.

Y la intersección con la AC-552 se tendrá que llevar acabo con una glorieta, además también es necesaria la canalización de un río que lo atraviesa. Pero será el PGOM quién lo lleve a cabo.

Los curvas son circulares de radio 25 m sin clotoide y las pendientes máximas del 3,5%.

#### 4.5 FIRMES Y PAVIMENTOS

De acuerdo con el estudio geológico- geotécnico se establece una categoría de explanada E-2 en toda la obra.

Según los criterios que se exponen en el anejo nº9 de firmes y pavimentos, se determina que la sección elegida para el firme del viario rodado es la 3121 (16cm de MB y 40cm de zahorra). Con la ayuda de la tabla 6 de la Norma 6.1-IC se proyecta la estructura de la sección que se detalla a continuación:

- 3cm de rodadura BBTM 11A.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1kg/m2.
- 5cm de capa intermedia tipo AC22-bin-S.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1kg/m2.
- 8cm de capa de base bituminosa AC22-base-G.
- Riego de imprimación con ECI de 2 kg/m2.
- 40cm de subbase de zahorra artificial (40).

La sección elegida para el pavimento de las aceras está compuesto por una subbase granular de 20cm y por un hormigón HM-20 de 20cm con impresión de color.

La separación de aceras con calzadas se realizará con bordillo de hormigón prefabricado del tipo 10x17x28 normalmente, excepto en los accesos a las naves que se colocaran unos bordillos que faciliten la entrada a los vehículos y del tipo 3 x17x17.

#### 4.6 RED DE ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento parte de la conducción existente próxima al depósito de agua existente.

El cálculo se hace a partir de un núcleo de acumulación de agua que se sitúa en la zona más alta de la urbanización.

Se proyecta una única red para el abastecimiento de parcelas y la dotación del sistema de hidrantes de incendios y futuras acometidas para abastecimiento de medios de protección contraincendios que puedan necesitar las edificaciones.

Esta discurrirá por la zona de vial correspondiente a la zona ajardinada, teniendo en cuenta que en las entradas a las parcelas el tráfico previsto es del tipo pesado.

La red estará formada por arquetas que alojarán válvulas de corte de compuerta, y demás elementos auxiliares de la red, y canalización de PVC de presión de trabajo 16 atm.

El volumen de aguas a suministrar se regirá por los señalados en el Plan Parcial, dependiendo del uso de la parcela.

#### 4.7 RED DE SANEAMIENTO

La red de alcantarillado, como ya quedó establecido en el Plan Parcial, está formada por dos redes separativas de residuales y pluviales.

Ambas redes discurrirán por la zona de vial correspondiente a la calzada y se tendrá en cuenta que esta está destinada a tráfico pesado.

La red de pluviales estará formada por sumideros sifónicos con acometida directa a pozo, y canalización de hormigón con enchufe de campana. En esta red se recogerán tanto las aguas de pluviales procedentes de los viales como las recogidas dentro de las parcelas, por tanto todas estas contarán con un ramal de acometida a esta red. En un punto exterior al de la urbanización esta red se unirá a la de aguas residuales, puesto que el Ayuntamiento no cuenta con sistema separativo, y todas las aguas se conducirán hasta una depuradora situada en las proximidades.

La red de residuales estará formada por pozos de acometida, de paso y de resalto según se indica en los perfiles transversales de la red, y canalización de PVC.

El volumen de aguas a evacuar se regirá por los señalados para el abastecimiento en el caso de las aguas residuales.

Las canalizaciones generales de ambas redes se reforzarán con envolvente de hormigón en masa siempre que la generatriz superior de las mismas se encuentre a menos de 1,50 m de la cota del pavimento rematado.

La topografía del terreno permite el trazado de la red de forma que las pendientes de cada uno de los tramos no sean inferiores al 2 por mil, en colectores generales, al 5 por mil en conducciones de aguas residuales y un 1 por cien en acometidas a parcelas, según las recomendaciones generales.

#### 4.8 RED ELÉCTRICA

Para abastecer al parque empresarial es necesario dotarlo de una red de media tensión y otra de baja tensión. La red eléctrica existente se trata de una red eléctrica área que discurre por el sur de la parcela a lo largo de la carretera AC-406.

La red circula a través del polígono soterrada, que es lo más conveniente en zonas de nueva construcción.

Ambas redes discurren bajo la acera y en la misma zanja, que estará reforzada en toda su longitud debido a que sobre ella podrán circular vehículos al acceder a las parcelas.



Los conductores de ambas redes serán de aluminio con aislante de polietileno reticulado y se colocarán en el interior de tubos de PVC de 110 mm de diámetro.

#### 4.9 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Se proyectará una red de alumbrado público teniendo en cuenta que el uso del suelo es industrial y que las carreteras tienen todas las mismas relevancias, por lo que se decide poner la misma luminaria en toda su longitud. Se disponen los puntos de luz al tresbolillo con distancias variables según viales y respetando los accesos rodados a las parcelas, guardando una inter distancia media de 32 m entre los consecutivos de la misma acera.

Estará compuesta por luminarias LED.

#### 4.10 RED DE TELEFONÍA

Aunque la instalación de conductores y equipos correrá a cargo de la compañía de telefonía correspondiente, se diseñan las canalizaciones y la colocación de arquetas. Las primeras serán dos tubo de PVC de 110 mm de diámetro, mientras que las arquetas serán de tipo D y M.

#### 4.11 SEÑALIZACIÓN

Para la ordenación del tráfico, se procede a la señalización horizontal y vertical de la actuación. Todas las señales se encuentran normalizadas y para su elección y colocación se usa la normativa vigente.

#### 4.12 JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

Al tratarse de una zona industrial no tiene la misma relevancia que en una zona residencial. Se propone únicamente la plantación de césped y árboles en zonas verdes acompañados de papeleras y bancos a lo largo de la senda peatonal paralela al regato.

### 5 PLAZO DE EJECUCIÓN

Del Plan de Obra se deduce un plazo de ejecución para el total de las mismas de DIEZ (10) MESES, contados a partir de la fecha del replanteo definitivo.

En cualquier caso, el Contratista podrá proponer planificaciones alternativas que deberán ser aprobadas por la Dirección Técnica de las obras, y que en ningún caso podrán rebasar el plazo anteriormente indicado.

A la recepción de las obras a su terminación, y si éstas se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

### 6 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía que se considera oportuno es de un (1) año, si bien éste se establecerá en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Durante el plazo de garantía el Contratista estará obligado a velar por la buena conservación de las obras, a la vez que subsanará aquellos defectos que fueran oportunamente reflejados en el Acta de Recepción y cualesquiera otros que surgieran durante la vigencia de la garantía y que fueran imputables a una defectuosa ejecución.

### 7 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Del Anejo N°26: Justificación de Precios, se deducen los cuadros de precios que forman parte del Documento N°4: Presupuesto.

En este último se incluye el Cuadro de Precios N°2 con los pliegos desglosados en las unidades de obra, que serán aplicables en la revisión.

Los costes indirectos son aquellos que tienen lugar en el recinto de la obra sin que puedan adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto. Son imputables a todo el conjunto de la obra. Su valor es un porcentaje de los Costes Directos, el cual, se considerará igual para todas las unidades de obra. Para su determinación se aplicará lo prescrito en los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden

Realizando los cálculos pertinentes se concluye que los costes indirectos ascienden a un 6 % de los directos.

Ministerial de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, donde se establecen las Normas Complementarias de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General.

### 8 REVISIÓN DE PRECIOS

Para este proyecto se ha estimado un plazo de ejecución de 10 meses, por lo que se estima necesaria la fijación de la fórmula de revisión de precios

En nuestro caso la fórmula más adecuada para la revisión de precios es la Fórmula 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

### 9 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y el presupuesto total del proyecto, así como el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Dado que la obra proyectada "Ampliación del Polígono Industrial de Santa Comba" tiene un presupuesto superior a 120.202,42 euros, es preceptiva la exigencia de clasificación al contratista.

La clasificación sólo será exigible en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas. Hay que tener en cuenta que el presente proyecto, y dado el carácter académico de lo mismo, este pliego no existe.

En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:

| GRUPO | SUBGRUPO | CLASIFICACIÓN |
|-------|----------|---------------|
| G     | 4        | d             |
| A     | 1        | b             |

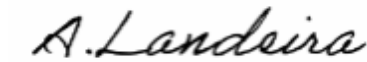


## 10 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se desarrolla el Anejo N°22: Estudio de Seguridad y Salud, el cual forma parte de este proyecto de urbanización.

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:



Fdo: Antonio Landeira Blanco

## 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de Residuos se realiza de acuerdo con las especificaciones del artículo 4 del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se desarrolla en el Anejo N°23 "Estudio de Gestión de Residuos".

## 12 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Como Documento N°3 de este proyecto, se ha redactado el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que será de obligado cumplimiento para la ejecución de las obras proyectadas.

## 13 PRESUPUESTO

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS DIECISEIS MIL NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS.

## 14 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Este proyecto consta de los siguientes documentos:

- DOCUMENTO N°1: MEMORIA
- DOCUMENTO N°2: PLANOS
- DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

## 15 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El proyecto "AMPLIACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE SANTA COMBA" se declara obra completa.



# DOC. Nº1: MEMORIA

## MEMORIA DESCRIPTIVA

## MEMORIA JUSTIFICATIVA

### ÍNDICE

Anejo nº1: Estudio previo  
Anejo nº2: Planeamiento urbanístico  
Anejo nº3: Justificación de la solución  
Anejo nº4: Estudio geológico  
Anejo nº5: Estudio geotécnico  
Anejo nº6: Estudio sísmico  
Anejo nº7: Topografía y replanteo  
Anejo nº8: Movimiento de tierras  
Anejo nº9: Trazado del viario  
Anejo nº10: Firmes y pavimentos  
Anejo nº11: Parcelación  
Anejo nº12: Expropiaciones  
Anejo nº13: Abastecimiento de agua  
Anejo nº14: Saneamiento de aguas pluviales  
Anejo nº15: Saneamiento de aguas fecales  
Anejo nº16: Red eléctrica  
Anejo nº17: Red de alumbrado público  
Anejo nº18: Red de telefonía  
Anejo nº19: Señalización  
Anejo nº20: Jardinería y mobiliario urbano  
Anejo nº21: Estudio de impacto ambiental  
Anejo nº22: Estudio de seguridad y salud  
Anejo nº23: Estudio de gestión de residuos  
Anejo nº24: Presupuesto para el conocimiento de la Administración

Anejo nº25: Plan de obra

Anejo nº26: Justificación de precios

Anejo nº27: Revisión de precios

Anejo nº28: Clasificación del contratista

Anejo nº29: Reportaje fotográfico

Anejo nº30: Declaración de obra completa



# Anejo 1: Estudio previo

## ÍNDICE

|     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
| 1   | Antecedentes .....        | 2 |
| 1.1 | Introducción.....         | 2 |
| 1.2 | Encargo del proyecto..... | 2 |
| 2   | Introducción.....         | 2 |
| 2.1 | Situación .....           | 2 |
| 2.2 | Geomorfología .....       | 2 |
| 2.3 | Hidrología.....           | 3 |
| 2.4 | Clima.....                | 3 |
| 2.5 | Demografía .....          | 3 |



## 1 ANTECEDENTES

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La elaboración de este proyecto tiene como objeto la finalización de los estudios de Ingeniería de Obras Públicas.

El objetivo de la elaboración del proyecto es el de cumplir los requisitos de la asignatura de Proyecto Fin de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, Especialidad en Construcciones Civiles, de acuerdo al procedimiento establecido por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Para cumplir tal fin, se ha entregado como propuesta la ampliación y el acondicionamiento de las instalaciones deportivas del ayuntamiento de Santa Comba, provincia de A Coruña, siendo aceptada por los responsables de la asignatura.

Se trata de un proyecto de construcción en el que se elaborará la justificación, diseño, cálculo, definición y valoración de la ampliación del polígono industrial de Santa Comba.

Toda la zona destinada al emplazamiento de la obra se corresponde según el Plan Parcial al suelo industrial del ayuntamiento.

Es necesario también poner de manifiesto el carácter académico del proyecto, ya que algunos de los datos que aparecen en él serán ficticios ante la imposibilidad de obtener datos reales.

### 1.2 ENCARGO DEL PROYECTO

Dadas las especiales características del Proyecto de Fin de Carrera es necesario suponer un motivo para la realización del mismo.

En este caso se supone que el proyecto denominado: Ampliación del polígono industrial de Santa Comba (A Coruña), es encargo del Ayuntamiento de Santa Comba.

Se supone también que es el mismo ayuntamiento quien promueve las obras y garantiza la dotación en los mismos de los servicios necesarios para la realización completa del proyecto.

## 2 INTRODUCCIÓN

### 2.1 SITUACIÓN

Santa Comba es un municipio gallego ubicado en la provincia de A Coruña y perteneciente a la comarca del Xallas.

Está encuadrado en el sureste de la Costa da Morte, con coordenadas 43.03° N, 8.81° W. Los ayuntamientos con los que limita son: Coristanco al norte; Zas y Mazaricos al Oeste; Negreira y A Baña al sur; Val do Dubra y Tordoia al este.

La superficie del ayuntamiento es de 204,62 km<sup>2</sup>, la población es de 9.556 habitantes (2016) y se divide en 17 parroquias: A Pereira, Alón, Arantón, Bazar, Castriz, Cícere, Esternande, Fontecada, Freixeiro, Grixoa, Mallón, Montouto, Padreiro, Santa Comba, Santa Sabiña, Ser y Vilamaior.

Es el lugar de nacimiento del río Xallas y la forma del municipio se adapta al cauce del mismo, discurriendo de noreste a suroeste. Casi la mitad de la cuenca del río Xallas (504 km<sup>2</sup>) se encuentra en este término municipal.



Las distancias que separan a Santa Comba de las principales referencias geográficas que se encuentran a su alrededor son:

- A Coruña 60 km
- Santiago de Compostela 35 km
- Fisterra 54 km

Santa Comba es un cruce de caminos, y las principales vías que la atraviesan son:

- AC-400 de Muros a Meirama
- AC-404 de Santa Comba a Baio
- AC-406 de Santa Comba a Portomouro
- DP-2904 de Santa Comba a Coristanco

Recientemente la AC-406 ha sido transferida a la Xunta de Galicia y se ejecutará en breve el proyecto de ensanche y mejora de la misma, a fin de mejorar las comunicaciones con Santiago de Compostela.

### 2.2 GEOMORFOLOGÍA

La comarca pertenece desde el punto de vista geológico a la zona Centro-Ibérica, según la división de zonas establecida por Julivert. Se caracteriza por un gran desarrollo del metamorfismo y granitización hercínianos, así como por la presencia de varios macizos básicos.

Esta zona comprende parte del Macizo de Ordes (al Este del municipio, en la parroquia de Bazar) y de los metasedimentos subyacentes a dicho macizo (resto del municipio).

Dos de los rasgos más característicos son, por un lado la formación de una foliación milonítica durante la fase I, y por otro la intrusión de rocas básicas y ultrabásicas, algunas de ellas catazonales de alta presión, afectadas por la primera fase de deformación.

En base a sus características estratigráficas y petrográficas se han diferenciado dos dominios: Dominio del Macizo de Ordes y Dominio Periférico del Macizo de Ordes.

- a) Dominio del Macizo de Ordes: Está constituido en su base por gneises alcalinos blastomiloníticos con algunas intrusiones de retroeclogitas. Sobre esta unidad se sitúa una serie predominantemente esquistosa, grauwáckica hacia el techo, con intrusiones de anfibolitas y rocas ultrabásicas prefase I.



- b) Dominio Periférico del Macizo de Ordes: Está constituido por esquistos y metareniscas que han sido extensamente migmatizados. Este dominio ha sido masivamente intruido por granitoides.

## 2.3 HIDROLOGÍA

La mayor parte de los cursos fluviales que recorren el municipio, pertenecen a la cuenca del río Xallas que ocupa la mayor parte de su superficie, y constituye la principal cuenca hidrográfica de Santa Comba.

Cabe destacar que los ríos de esta zona tienen como característica general que sus caudales son muy importantes respecto a la longitud de sus cursos, a causa de los elevados valores de precipitación registrados en ésta área.

En cuanto a la calidad de las aguas, tanto el río Xallas como el tramo anterior al embalse de A Fervenza, se clasifican en la categoría A1, esto implica que requieren un tratamiento físico simple y desinfección para su uso.

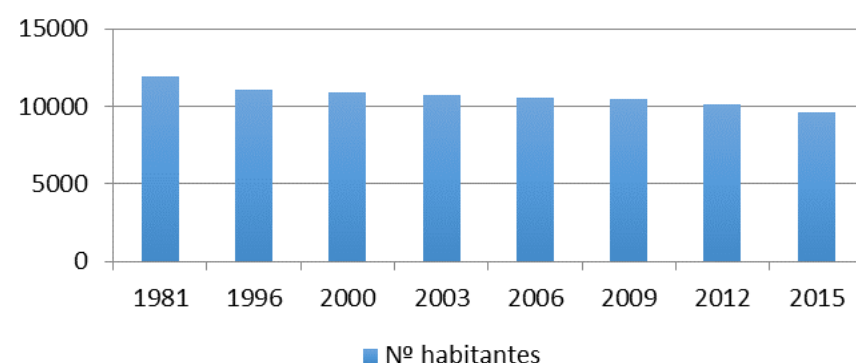
## 2.4 CLIMA

Santa Comba se clasifica dentro de la categoría de clima oceánico, como motivo de su proximidad al océano, basándose en los valores obtenidos en el territorio respecto a los índices que miden el grado de continentalidad y oceanidad. Las precipitaciones son muy abundantes sobre todo entre los meses de noviembre y febrero, favorecidos por los vientos húmedos procedentes del océano.

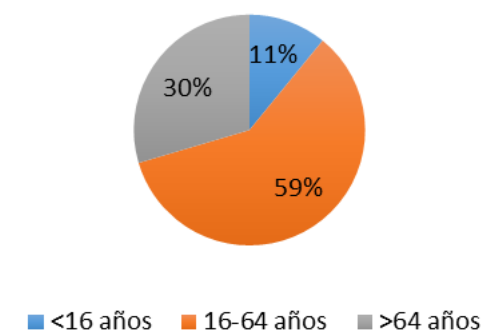
## 2.5 DEMOGRAFÍA

Como se comentó en el apartado anterior la población del ayuntamiento según los últimos datos del padrón municipal del INE es de 9635 habitantes.

Como se puede observar en el gráfico, existe un notable descenso de la población en los últimos años, pasando de los 12000 habitantes en 1980 a los 9650 en 2015.



Estudiando la población actual se puede observar que el rango de edad predominante es el de 16 a 64 años. El menos representativo es el de menores de 16 años con un 10,9% de la población. Los habitantes mayores de 64 años representan el 29,6% del total. Con ello, se puede concluir con una pirámide de población cada vez más madura con el paso de los años.



A la vista de estos porcentajes, los datos solo suponen el inicio para el cálculo de necesidades, puesto que el proyecto se desarrolla teniendo en cuenta que prestará servicio a poblaciones de ayuntamientos cercanos, como es el caso de Zas, debido a las estupendas conexiones que existen entre ayuntamientos.

Además, se debe de tener en cuenta que el colegio e instituto públicos de Santa Comba, se encuentran a 600 y 700 metros respectivamente del complejo, por lo que si fuera necesario, se podrían realizar actividades docentes de educación física o actividades extraescolares, que podrían aumentar su oferta debido al mayor espacio disponible.





# Anejo 2: Planeamiento urbanístico

## ÍNDICE

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Introducción.....   | 2 |
| 2 | Ley de ordenación urbanística y de suelo rural de Galicia ..... | 2 |
| 3 | Plan General de Ordenación Municipal de Santa Comba .....       | 2 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El suelo sobre el cual se emplazará el Polígono industrial de Santa Comba es clasificado como suelo urbanizable delimitado determinado por el PGOM de Santa Comba como suelo industrial.

Para la realización del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes leyes como referencia legislativa sobre el terreno:

- Ley de Ordenación Urbanística e Protección do medio rural de Galicia de 31 de Diciembre de 2002 modificada por la Ley 15/2004.
- Plan general municipal de Zas, aprobado el 7 de Setiembre del 2007.
- Para poder llevar a cabo el proyecto había que hacer el plan de sectorización conveniente, pero puesto que se trata de un proyecto con fines académicos no procederemos a realizarlo.

## 2 LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y DE SUELO RURAL DE GALICIA

Artículo 46. Límites de sostenibilidad.

1. En suelo urbano no consolidado y suelo urbanizable de uso industrial, no se permitirá una ocupación del terreno por las construcciones superior a las dos terceras partes de la superficie del ámbito.

Artículo 47. Calidad de vida y cohesión social.

2. Con independencia de los sistemas generales, el plan que contenga la ordenación detallada establecerá en el suelo urbano no consolidado y en el suelo urbanizable las reservas mínimas de suelo para las siguientes dotaciones urbanísticas:

a. Sistema de espacios libres públicos destinados a parques, jardines, áreas de ocio, expansión y recreo de la población: En ámbitos de uso terciario o industrial: el 10% de la superficie total del ámbito.

b. Sistema de equipamientos públicos destinados a la prestación de servicios sanitarios, asistenciales, educativos, culturales, deportivos y otros que sean necesarios: En ámbitos de uso terciario o industrial: el 2% de la superficie del ámbito.

c. Plazas de aparcamientos de vehículos: En ámbitos de uso industrial: una plaza de aparcamiento por cada 100 metros cuadrados edificables, de las que, como mínimo, la cuarta parte será de dominio público.

Artículo 205. Indivisibilidad de parcelas.

1. Serán indivisibles:

a. Las parcelas determinadas como mínimas en el correspondiente planeamiento, a fin de constituir fincas independientes.

b. Las parcelas cuyas dimensiones sean iguales o menores a las determinadas como mínimas en el planeamiento, salvo si los lotes resultantes fueran adquiridos simultáneamente por los propietarios de terrenos colindantes, con el fin de agruparlos y formar una nueva finca.

c. Las parcelas cuyas dimensiones sean menores que el doble de la superficie determinada como mínima en el planeamiento, salvo que el exceso sobre dicho mínimo pueda segregarse con el fin indicado en el apartado anterior.

d. Las parcelas edificables con arreglo a una relación determinada entre superficie del suelo y superficie construable, cuando se edificase la correspondiente a toda la superficie del suelo, o, en el supuesto de que se

edificase la correspondiente sólo a una parte de ella, la restante, si fuera inferior a la parcela mínima, con las salvedades indicadas en el apartado anterior.

Artículo 66. Planes de sectorización.

1. Los planes de sectorización son los instrumentos mediante los cuales se establecen las determinaciones estructurantes de la ordenación urbanística necesarias para la transformación de los terrenos clasificados como suelo urbanizable no delimitado.

2. Los planes de sectorización deben resolverla adecuada integración del ámbito delimitado en la estructura de ordenación municipal definida por el plan general.

3. Los planes de sectorización deben contener las siguientes determinaciones:

a. La delimitación del sector que será objeto de transformación, de acuerdo con los criterios básicos establecidos por el plan general.

b. Las determinaciones de ordenación básica propias del plan general para el suelo urbanizable delimitado, señaladas en el artículo 57 de esta ley.

c. La previsión de suelo para nuevas dotaciones de carácter general, en la proporción mínima establecida por el número 1 del artículo 47, con independencia de las dotaciones locales. Los nuevos sistemas generales habrán de emplazarse dentro del ámbito del sector, salvo en el caso de que el plan general determine específicamente su ubicación concreta en otro lugar.

d. Las determinaciones establecidas en el artículo 64 para los planes parciales.

4. En todo caso, la aprobación del plan de sectorización implicará la declaración de utilidad pública y la necesidad de la ocupación, a efectos de expropiación forzosa, de los terrenos necesarios para el enlace de la zona de actuación con los correspondientes elementos de los sistemas generales.

Artículo 67. Documentación de los planes de sectorización.

Los planes de sectorización comprenderán los planos de información, incluido el catastral, memoria justificativa de sus determinaciones, estudio de sostenibilidad ambiental, impacto territorial y paisajístico, evaluación económica de la implantación de los servicios y ejecución de las obras de urbanización, incluidas las conexiones con los sistemas generales existentes y su ampliación o refuerzo, planos de delimitación Del nuevo sector, planos de ordenación urbanística y ordenanzas reguladoras necesarias para su ejecución, todos ellos con el contenido que se fije reglamentariamente.

Si el plan de sectorización fue sometido a la evaluación ambiental estratégica no será necesario el estudio de sostenibilidad ambiental, impacto territorial y paisajístico.

## 3 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE SANTA COMBA

Artículo 2.2.1 -. Del sistema de regulación de espacios libres y peatonales

1 - Definición:

Comprende el conjunto de espacios para garantizar el ocio de la población, mejorar las condiciones ambientales, así como proteger a los espacios naturales que las requieren. Las zonas verdes y espacios, y los campos de la fiesta y las áreas recreativas que se indica en los planes para la planificación.

2 - Clasificación.:

a) Sistema General de espacios, formado por los parques públicos, zonas verdes y áreas recreativas al servicio general de la población



b) El sistema local de espacios, con jardines y plazas públicas a un área de servicio o de un sector de las zonas urbanas y rurales.

### 3 - Condiciones de los espacios del sistema:

a) En general, estas áreas no permiten que cualquier edificio permanente. Como excepción, previo acuerdo por el municipio, se podrá autorizar la instalación de elementos permanentes (templo, cajas de música, pérgolas, aseos). La autorización podrá asimismo la colocación de puestos y quioscos con objetivo desmontable propia de los usos convencionales de estas áreas, así como el mobiliario necesario (banco, papeleras, fuentes de agua potable, juegos para niños, etc.).

Está permitido el tendido de los servicios de infraestructura de red (abastecimiento, saneamiento, ...), siempre que seas soterradas. Se admiten pequeños edificios destinados a la infraestructura, tales como transformadores, depósitos, etc., que se implementa preferiblemente enterrado, o, si no es el caso, escondido entre las separadores vegetales.

b) La ocupación máxima, teniendo en cuenta todos los elementos permanentes, no puede exceder del 5% de la superficie total en la que caen. La ocupación máxima, teniendo en cuenta los elementos permanentes y los desmontables, no puede exceder de 15% de la superficie total. Todo esto a pesar de las limitaciones derivadas de la clasificación más alta de suelo.

c) Los sellos no cuando es necesario superar la altura de 0,50 metros con materiales opacos puede superar esto con elementos de tiempo diáfanos o elementos vegetales.

d) Las áreas y espacios verdes de uso público debe ser urbanizado convenientemente con sus correspondientes pasos peatonales, caminos, escaleras y la planta de envasado, y equipados con alumbrado público, alcantarillado y abastecimiento de agua necesario para su funcionamiento y mantenimiento. Los proyectos de este tipo de espacios urbanos dar cumplimiento código de acceso por encima de en el desarrollo y la regulación la aplicación de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Xunta de Galicia.

e) A excepción a estos requisitos de los campos de la fiesta de urbanización ubicada en las zonas rurales, así como de recreo, este último por haber asignaciones específicas para estos espacios.

f) Áreas clasificadas como sistema de espacios abiertos que tienen la clasificación de suelo rústico de Protección Especial no se mencionan en la demanda patrón de urbanización. Las acciones en estas áreas respetar el medio ambiente Natural, limitación o condicionamiento de la apertura de senderos y pistas provisión de mobiliario básico (banco, papeleras, señales, ...), fabricados con materiales de origen natural como la piedra y la madera.

#### Artículo 2.3.1 -. Regulación del sistema de equipamientos

1 - Definición: Se cubre todo terrenos, edificios e instalaciones para el servicio directo la población.

El equipo y las asignaciones se indica en los planes de la planificación de los diversos escalas.

### 2 - Clasificación.:

a) Sistema General de equipamiento. Compuesto de terrenos, edificios e instalaciones destinados al uso público grupos, que por su tamaño o función, trascienden todo el municipio. El equipo del sistema general se relaciona en el informe este Plan General.

b) Equipo de sistema local. Compuesto de terrenos, edificios e instalaciones destinados al uso grupos, para dar servicio a un área en particular (o núcleo) de la población.

### 3 – Condiciones de volumen y uso

Además de las condiciones que eran aplicables por la legislación específica la fuerza debe cumplir con lo siguiente:

a) Los edificios, instalaciones y equipos para edificios, como son de propiedad pública o privada, deberá integrarse y adaptarse a contexto urbano del lugar.

En general, la tipología de los edificios se planea libre o aislada, con los siguientes parámetros:

- Altura máxima: B 1 (7,50 metros).

- Capacidad máxima: 50% de la parcela edificable.

- Parcela mínima: se cumplirá requisito establecido para cada ordenanza o tipos de tierra. Sin embargo, en las zonas urbanas y del sistema central del suelo rural, aceptadas, con razón, las parcelas más pequeñas.

- Retranqueo y el límite de separación: 5 pies. Para la extensión de los equipos existentes permitieron a estas distancias tan justificadas.

- Reserva de plazas de aparcamiento: los establecidos en el Título IV de la utilizar la función en cuestión. La construcción de espacios vacantes será utilizados para fijarlos requisitos para el estacionamiento, el acceso por carretera y, en general, los espacios ajardinada o peatonal.

b) Los equipos clasificados como suelo urbano de aplicar la ordenanzas específico de la tierra urbana, cuando está indicado, o en representación de los respectivos Planes de Ordenación.

c) El material para desplegar en suelo clasificado como núcleo de la tierra país debe cumplir con las condiciones generales y especiales que, para esta tipo de suelo, expuesto en el título VII del Reglamento, sin perjuicio de cumplimiento simultáneo de las condiciones definidas en el apartado

a). Cuando las condiciones de uso y la funcionalidad de un determinado edificio requieren una planificación y una cantidad desproporcionada de cabo escala en relación a la volumetría de los edificios del asentamiento, esta deberá ser descompuesta en varios volúmenes con el fin de buscar una mayor integración.

d) Equipos para ubicar en suelo rústico tienen el carácter de la construcción alejado a sí mismo de la tierra rural. Cumplidas las condiciones de uso, el tipo, área, volumen y ocupación dependiendo de la categoría de suelo rústico en cuestión, se define en el Título VIII del presente Reglamento. Asimismo, se llevará a la observancia especial en estos edificios son integrar en el entorno circundante a través volumétrica y propuestas materiales, de acuerdo con el artículo 104 de la Ley 9/2002.

e) Usos: Serán los correspondientes al equipamiento de que se trate. Se admite el cambio del uso asignado por el presente Plan, siempre que el nuevo uso mantenga el carácter público de los mismos y se haga segundo el procedimiento descrito en el artículo 47.4 de la Ley 9/2002. En todas las instalaciones, además de la utilización principal deseados, directamente relacionado con esas otras actividades en cuestión, como vivienda de guardia, oficinas relacionadas con la actividad, etc., así como estacionamientos para cubrir la demanda en términos de equipamiento establecido.

f) La intervención administrativa del Gobierno (Ministerio de Salud) en que se refiere a la aprobación de proyectos para nuevos cementerios y terminación de las obras en existente, se hará de acuerdo con el Decreto 134/1998 de 23 de abril, en la Policía Sanitaria Mortuoria. Consideramos que las disposiciones del art. 47 del Decreto 134/1998 de la Policía Sanitaria mortuoria en el ámbito de la protección.

#### Artículo 1.4.2 -. Polígonos.

El suelo urbano no consolidado y suelo urbanizable delimitado en el suelo, cada área entrega se puede dividir en gestión polígonos a menos que se dejan específicamente delimitadas en los Planes de Ordenación. Estos se entienden delimitados por la aplicación del Plan General.

Artículo 3.2.4.- Construcciones permitidas por encima de la altura máxima. Forma de la cubierta Las cubiertas en las zonas de uso industrial:



En las áreas de suelo urbanizable uso de la tierra Global Industrial y Comercial, el diseño de la cubierta tanto en forma como en sus materiales mano de obra será libre.

Establecida la limitación de no exceder más de 4 metros de altura máxima permitida por los elementos que componen la cubierta. Al tiempo, y justificar la singularidad de la instalación, si puede autorizar a mayores alturas

#### TÍTULO V: Desarrollo Urbano regulaciones

##### Artículo 5.1 -. Generalidades

A. Estas normas de urbanización será de aplicación en proyectos relevantes de la urbanización, el desarrollo de este Plan General.

2. Se aplicará a los reglamentos técnicos y del sector que están en vigor en cada caso para la realización de proyectos y obras de urbanización.

3. Los proyectos de desarrollo urbano deberán incluir en sus criterios de informe que se tuvieron en cuenta para el diseño y las características de la red o fondos, haciendo referencia en cualquier caso, el cumplimiento establecido por este Plan General y demás normativa aplicable.

4. Todas las redes de servicios urbanos ejecutarse preferentemente por el sistema vial o espacio público. En los casos en que éstos tienen para cruzar las tierras de propiedad privada, deben inscribirse en el Registro Propiedad de la servidumbre correspondiente, a menos que el titular de propietario de la tierra como es la misma red.

##### Artículo 5.2 -. Suministro de agua

2. El consumo máximo para el cálculo de la red obtiene multiplicando el consumo medio de 2,5.

3. En todos los casos, no debería era una presión adecuada para un normal

La oferta. La falta de presión en la red debe ser sustituido por medios adecuado para usted puede ser adecuadamente equipado con las mayoría de los hogares alta, de manera similar, se dispondrá una válvula reductora de si presiones previstas en la red.

4. Debe ser predicho a partir de una boca de 100 mm. Tiene 12 para cada uno.

5. Los reguladores de depósitos se dimensionaran para una capacidad de volumen de regulación de la máxima diaria de un día de punto, además de tener una cierta cantidad de reserva para atender las situaciones excepcionales.

6. La presión mínima a una red desfavorable debe ser una atmosfera.

##### Artículo 5.3 -. De aguas residuales saneamiento

A. Los valores de los flujos de agua para tener en cuenta para el cálculo del saneamiento son los mismos que los obtenidos para la red de distribución aumentó el flujo de agua de lluvia en el caso de sistemas unitarios. Para los sistemas separativos, cada red se calculará de acuerdo con el flujo de apropiado. El caudal máximo de agua de lluvia será igual a un período de retorno de diez años.

2. Preferentemente se utilizará el sistema separativo.

3. Las redes de drenaje de agua y saneamiento deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Velocidad de agua entre 0,5 y 3 m / s. (5m/s. En tubos de acero)
- Sección mínima: 0,3 m. de diámetro.
- Cámaras de descarga automática de cabecera.

- Wells visitó registro, los cambios de dirección y un máximo cada 50 metros en tramos rectos.

- Todas las tuberías serán subterráneas y seguir el camino de la red vías y espacios públicos que figuran a continuación de la red distribución de agua.

- Habrá una estricta aplicación de lo dispuesto en el Real Decreto-Ley 1/2001, del 20 de julio, que aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y la regulación del dominio público hidráulico aprobado por RD 849/86 del 11 de abril.

##### Artículo 5.4 -. De energía eléctrica

A. Cualquier proyecto que justifique la urbanización dispone del contrato la compañía de suministro eléctrico, la energía requerida para cubrir el futuro demanda de energía.

2. La asignación mínima será de acuerdo a los siguientes usos:

- Industrial: 125 W / m<sup>2</sup>

3. Para calcular la demanda de potencia total se tendrá en cuenta los coeficientes normas de concurrencia establecer la baja tensión.

4. Las líneas de distribución y alumbrado público será subterráneas.

##### Artículo 5.5 -. Alumbrado Público

A. Todas las vías públicas urbanas debe ser al menos la iluminación y uniformidades se indica a continuación:

- Las principales rutas de circulación: 15 0,3 lux y uniformidad. (Medido en la acera)

- El resto de canales: 10 0,2 lux y uniformidad.

- Lugares y espacios de 10 lux y uniformidad 0.2.

##### Artículo 5.7 -. Pavimentación de la red vial y los espacios

###### A) Vías de tránsito rodado.

a. El cálculo y la firma de diseño, así como las características de sus materiales de los componentes debe ser una justificación específica los proyectos de urbanización correspondientes en términos de tráfico siempre y la categoría de carretera.

b. En la tierra arcillosa será una primera capa de arena de río para separar las capas de arcilla del pavimento.

c. La empresa diseñará una pendiente transversal adecuada, nunca menos del 0,8%. Excepcionalmente puede ser menor, siempre que la cubierta asegura un drenaje adecuado.

###### B) VIAS Peón y espacios:

a. Los materiales a utilizar en la construcción de carreteras y zonas peatonales será suficiente para cumplir con su función técnica y estética.

b. Permite el uso de materiales continuos o discontinuos. Si se utiliza el primero debe garantizar un drenaje adecuado. Los materiales discontinuos (azulejos, pavimentos, etc.) no serán resbaladizos y permitirán el drenaje de las aguas superficiales.

c. Cuando se producen cambios, o simplemente los cambios de nivel material, un material debe ser dispuestos o borde de transición a claramente define el perímetro.

d. Todos los materiales utilizados en las zonas de circulación peatonal debe tener cualidades capaces de resistir el tráfico que soporta del vehículo a tiempo u ocasional.



## TÍTULO IX – Suelo urbanizable

### Capítulo 1 – Suelo urbanizable delimitado

#### Artículo 9.1.1 - Definición.

Constituye esta categoría de suelo urbanizable las áreas del territorio que el Plan General considera adecuado para su desarrollo urbano en línea con las estrategias y los acuerdos establecidos con la iniciativa privada.

El ámbito es el señalado en los planes de la organización "y la estructura general Orgánica " e identificado como suelo urbanizable delimitado.

#### Artículo 9.1.2 -. Desarrollo suelo urbanizable delimitado.

Al suelo urbanizable delimitado sujetos al régimen previsto en el artículo 21 de la Ley 9/2002 (LOUPMRG).

Cada sector de suelo urbanizable se desarrolla a través de un plan parcial a excepción de los sectores ARSectorR-

B1 e AR-Sector-I1, los cuales quedan ordenados directamente en el Plan General. Todos ellos dentro de los plazos previstos en los programas o acuerdos miembros. Sin perjuicio de las estipulaciones que el Plan General muy particular establecido en los diferentes sectores, planes parciales contendrán, como en general, las determinaciones establecidas en el artículo 64 de la Ley 9/2002 (LOUPMRG) así como los derivados de la aplicación de la normativa establecida la planificación de la legislación.

Los planes parciales se pueden desarrollar, era necesario, a través de estudios detalle que la Ley 9/2002 (LOUPMRG). Los proyectos de las zonas urbanas ajustadas a lo dispuesto en el Título V de este. Artículo 9.1.3 -. Áreas de cargas y compartir beneficios del suelo urbanizable delimitado.

Cada sector de suelo urbanizable constituye una sola área de reparto. El tipo de aprovechamiento se establece, de acuerdo con el artículo 114 de la Ley 9/2002 (LOUPMRG), dividiendo el uso rentable total, expresado en metros cuadrados construibles de uso o característica del área mundial de la superficie total, incluidos los sistemas pertenecientes a la zona en general, o en su caso, asignado a misma, con exclusión de la tierra afecta a los créditos y el público existente Plan para conservar.

El Plan General aprueba los coeficientes de ponderación establecidos en el RD 1020/93, del 25 de junio. Deben entrar en relación, una vez que se asigna el valor unidad de usar global o característico. Estos coeficientes se exponen en El anexo II del presente Reglamento.

En cuanto a los planes parciales y usos establecidos tipologías detalla, con razón se puede establecer los nuevos coeficientes el fin de compensar las desigualdades. Hacer que los más propensos a la apropiación por parte de cada propietario, será el resultado de aplicar a la superficie de cada propiedad, 90% de utilizar el área tipo de distribución.

#### Artículo 9.1.4 -. Condiciones y determinación particular que deben cumplir los sectores.

Las condiciones particulares y las estipulaciones que deben cumplir los sectores son los expresados en sus respectivas áreas de reparto fichas. Se exponen en el Apéndice II del presente Reglamento. Los sectores que están sujetos a una planificación detallada cumplirá, además, todas y cada una de las estipulaciones expresadas gráficamente en los planos de Ordenación del Plan General.



# Anejo 3: Justificación de la solución adoptada

## ÍNDICE

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1   | Introducción.....                                     | 2 |
| 2   | ORDENACIÓN Y DOTACIÓN ESTABLECIDA PARA EL SECTOR..... | 2 |
| 2.1 | CRITERIOS DE DISEÑO.....                              | 2 |
| 2.2 | DATOS SOBRE LA SUPERFICIE.....                        | 2 |
| 2.3 | PARCELACIÓN.....                                      | 2 |
| 2.4 | Vial.....   | 2 |
| 2.5 | Aparcamientos.....                                    | 2 |
| 3   | Justificación de la solución.....                     | 3 |





## 1 INTRODUCCIÓN

Este estudio consistirá en la justificación de la solución adoptada y presentación de los datos sobre los cuales versará el proyecto.

En este proyecto se va a redactar la ampliación del Polígono Industrial de Santa Comba basándonos en el anterior proyecto.

Por lo tanto, el parque empresarial se ubicará en una superficie anexa al suelo industrial existente.

Estos terrenos están situados en la parroquia de Santa Comba y afectan también al núcleo de Braña Rica. Sus límites son:

- Norte: Suelo rústico
- Sur: carretera AC-406.
- Este: Suelo rústico
- Oeste: Suelo rústico

## 2 ORDENACIÓN Y DOTACIÓN ESTABLECIDA PARA EL SECTOR

### 2.1 CRITERIOS DE DISEÑO

A la hora de proyectar el polígono se han tenido en cuenta los siguientes criterios de diseño:

- Distribución del viario: El sistema viario está condicionado principalmente por la topografía del recinto y por la maniobrabilidad de los vehículos pesados. Se buscó una reducción del viario en la mayor medida pero también se procuró dar una buena conexión a todas las parcelas.
- Parcelas: por motivos de facilidad constructiva y económicos el polígono tiene una trama reticular y las parcelas son principalmente rectangulares, donde la parte frontal es el lado menor del rectángulo y el fondo el mayor.
- Equipamientos y zonas verdes: se ha seguido la ley 9/2002 para las disposición de las dotaciones mínimas.
- Aparcamientos: 1 plaza de aparcamiento por cada 100 m<sup>2</sup> edificables, de las que, como mínimo, la cuarta parte serán de dominio público
- Menor movimiento de tierras posible, a través de una buena adaptación a la morfología del terreno

### 2.2 DATOS SOBRE LA SUPERFICIE

El área de 15,8ha se distribuye cumpliendo las exigencias de las dotaciones mínimas, teniendo en cuenta la distribución del proyecto original excepto el área Norte que sufre modificaciones.

Las mínimas dotaciones exigibles se han seguido las directrices del artículo 47 de la ley 9/2002, para el suelo urbano no consolidado y en el suelo urbanizable en ámbitos de uso industrial son:

- Sistema de espacios libres públicos destinados a parques, jardines, áreas de ocio, expansión y recreo de la población el 10% de la superficie total del ámbito.
- Sistema de equipamientos públicos destinados a la prestación de servicios sanitarios, asistenciales, educativos, culturales, deportivos y otros que sean necesarios el 2% de la superficie del ámbito.
- Plazas de aparcamientos de vehículos una plaza de aparcamiento por cada 100 metros cuadrados edificables de las que, como mínimo, la cuarta parte será de dominio público.
- Siguiendo estas directrices de dotaciones mínimas, que han sido superadas en el caso de zonas verde y la zona destinada a equipamientos, las áreas de diseño son:

|            |          |        |
|------------|----------|--------|
| Industrial | 101.998  | 64,28% |
| Deportiva  | 3.562    | 2,24%  |
| Social     | 7.746    | 4,88%  |
| Verde      | 15.405   | 9,71%  |
| verde+dep  | 18.967   | 11,95% |
| Total      | 158677,9 |        |

### 2.3 PARCELACIÓN

Como ya hemos dicho, el área total del parque empresarial es de 158.677,9 metros cuadrados. El Plan General de Ordenación Municipal determina un coeficiente de edificabilidad del 0,7 de la cual se obtiene la relación entre la superficie construida de carácter lucrativo y la superficie total ocupada por el parque empresarial. De manera que el área edificable máxima es de 111.074,53 metros cuadrados.

La superficie dedicada a zonas deportivas es complementaria a las zonas verdes cuya suma se acerca al 12%, por encima del 10% exigido.

### 2.4 VIAL

Se opta por dotar al polígono de una segunda salida con una rotonda que posibilita la integración de la nave de Forjados Santa Comba, cuya superficie es igual a la totalidad del polígono actual, en el ámbito del polígono. Es una demanda histórica del municipio, en donde se consiguen mejorar las condiciones de seguridad de la incorporación de tráfico pesado procedente de esta nave a la AC-406.

### 2.5 APARCAMIENTOS

La ley 9/2002 dispone que en ámbitos de uso industrial: 1 plaza de aparcamiento por cada 100 m<sup>2</sup> edificables, de las que, como mínimo, la cuarta parte serán de dominio público.

Se disponen de aproximadamente 420 plazas de aparcamiento públicas y se ubicarán a los márgenes de los viales y en el aparcamiento, que se sitúa en el noreste del polígono.

Para personas con movilidad reducida se han reservado las 84 plazas, que se han dispuesto en lugares próximos a los accesos y al nivel de la calle asegurando la inexistencia de barreras arquitectónicas.

Plazas de parking:

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Metros totales          | 158.000      |
| Edificabilidad          | 110.600      |
| Plazas mínimas totales  | <b>1.383</b> |
| Plazas mínimas públicas | 346          |
| Plazas finales públicas | 420          |
| Mov. Reducida mínima    | 69           |
| Mov. Reducida final     | 84           |



### 3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

---

Una vez numerado y explicado los criterios de diseño que se han seguido para obtener la mejor solución del proyecto de urbanización pasaremos a justificar las características del polígono.

- La situación del polígono es clave ya que se encuentra en una buena posición estratégica al contar con una buena comunicación por carretera. Justamente en la ubicación del polígono comienza el nuevo tramo mejorado de la AC-406 a Santiago, actualmente en obras. La ubicación, en el corazón de la provincia de A Coruña, es atractivo para empresas que necesiten comunicarse con la Costa da Morte, Santiago y A Coruña.
- Existe déficit de suelo industrial en el municipio, reconocido por la Xunta de Galicia tras una compensación primera con el sobrante de los municipios de Muros y Vimianzo.
- Varias empresas locales están creciendo por encima de las posibilidades de suelo industrial que el municipio puede ofrecer y se ven obligadas a trasladarse a otros lugares.
- Existen proyectos empresariales de embergadura interesados en la zona que necesitan de grandes superficies a bajo precio.
- La zona verde está habilitada para el paseo y el deporte, mientras se conecta a través de la recuperación de la servidumbre del Camiño Real con el Camiño da Lebre, zona muy transitada por los vecinos a la hora de la práctica de deportes y esparcimiento.
- La zona es muy llana y permite unos movimientos de tierra mínimos, reduciendo considerablemente los costes del proyecto.





## Anejo 4: Estudio geológico

### ÍNDICE

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 1     | Introducción.....   | 2 |
| 2     | Estratigrafía.....  | 3 |
| 2.1   | Introducción.....   | 3 |
| 2.2   | Dominio de Órdenes.....   | 3 |
| 2.3   | Dominio Periférico del Macizo de Órdenes .....                        | 3 |
| 3     | Petrología .....  | 3 |
| 3.1   | Introducción.....   | 3 |
| 3.2   | Dominio de Órdenes.....   | 3 |
| 3.2.1 | Gneises alcalinos (PC-Sgn).....                                       | 3 |
| 3.2.2 | Serie Órdenes: esquistos, gneises plagioclásticos y metagrauvas ..... | 3 |
| 3.3   | Dominio Periférico del Macizo de Órdenes .....                        | 3 |
| 3.3.1 | Esquistos y metareniscas .....  | 3 |
| 4     | Tectónica .....   | 4 |
| 4.1   | Fases de deformación .....  | 4 |
| 4.1.1 | Fase I .....  | 4 |
| 4.1.2 | Fase II .....   | 4 |
| 4.1.3 | Tectónica de fractura .....   | 4 |
| 4.2   | Conclusiones.....   | 4 |
| 5     | Historia geológica .....  | 4 |
| 6     | Geología económica.....   | 4 |
| 6.1   | Minería .....   | 4 |
| 6.1.1 | Macizo de Monte Castelo .....   | 4 |
| 6.1.2 | Rocas ultrabásicas.....   | 5 |
| 6.1.3 | Anfibolitas.....  | 5 |
| 6.1.4 | Metagabros pegmatoides .....  | 5 |
| 6.2   | Canteras.....   | 5 |
| 6.2.1 | Áridos .....  | 5 |
| 6.2.2 | Caolín .....  | 5 |
| 6.3   | Hidrogeología.....  | 5 |
| 7     | Mapa geológico.....   | 5 |

---

Página **2** de **6**



## 2 ESTRATIGRAFÍA

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Si exceptuamos algunos recubrimientos cuaternarios recientes, el resto de los materiales que afloran en la Hoja han sido afectados por la Orogenia Herciniana y son en su mayor parte cuerpos intrusivos hercínicos o prehercínicos. Además, gran parte de los metasedimentos son migmatitas y gneises de alto grado, siendo el resto sucesiones predominantemente esquistosas, con escaso contraste litológico; por lo que poco puede decirse de la estratigrafía de los terrenos antehercínicos.

Se describen a continuación los metasedimentos de los diferentes dominios predominantes.

### 2.2 DOMINIO DE ÓRDENES

Se sitúa a ambos lados de la banda ortoanfibolítica de Bazar-Carballo. La banda de metasedimentos situada al W, entre los gneises alcalinos y las anfibolitas consiste fundamentalmente en esquistos monótonos, con una pequeña franja de esquistos albiticos en su parte basal, junto a los gneises alcalinos. El tránsito hacia estos gneises es gradual, por intercalación de capas gneísticas. Esta banda de metasedimentos situada al O de las anfibolitas, se junta con la banda oriental en el extremo SE de la Hoja, en donde las anfibolitas presentan un aspecto intrusivo más discontinuo, en pequeñas bandas.

Los metasedimentos situados al E de las anfibolitas son también bastante monótonos.

Está constituida por un conjunto de materiales que han sufrido un metamorfismo regional de grado variable, así como un metamorfismo de contacto no muy desarrollado asociado a las intrusiones.

La sedimentación ha sido de tipo grawáckica-pelítica, dando una serie metamórfica monótona de gneises y esquistos, principalmente.

Ha sido instruida por facies básicas y por la granodiorita precoz. En la parte S la serie está filonitizada y se pone en contacto con los gneises alcalinos.

Parece encontrarse un mayor desarrollo de metamorfismo térmico en la parte E de la terminación meridional de la granodiorita, indicando algunos autores, una aureola de contacto.

Hacia el muro de la serie se sitúan facies principalmente pelíticas, de aspecto grisáceo con biotitas orientadas y grano medio-fino. Hacia el E la serie es más metagrauwáckica.

No se ha observado estratificación gradual cruzada, ni cualquier otro tipo de estructura sedimentaria debido posiblemente al grado de alteración alto.

### 2.3 DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ÓRDENES

Este dominio comprende los metasedimentos subyacentes a los gneises alcalinos blastomiloníticos. Se trata de una sucesión de esquistos y metaareniscas generalmente con alto grado de metamorfismo, presentando migmatización en el ángulo SO de la Hoja.

## 3 PETROLOGÍA

### 3.1 INTRODUCCIÓN

Se describen primeramente los metasedimentos para pasar después a rocas metamórficas sin implicaciones estratigráficas, y a continuación a rocas intrusivas, comenzando por las prehercínicas para finalizar con las hercínicas.

### 3.2 DOMINIO DE ÓRDENES

#### 3.2.1 Gneises alcalinos (PC-Sgn)

Se presentan en el Complejo de Aqualada y en una banda que bordea el Macizo de Órdenes. En ellos aparece un bandeo paralelo a la foliación minolítica, formado por capas con composiciones diferentes, unas muy cuarcíticas, otras exclusivamente cuarzo feldespáticas, otras muy micáceas e incluso presentan intercalaciones de esquistos.

Presentan caracteres originales sedimentarios, por lo cual se piensa que tal vez puedan representar tobas ácidas.

Al microscopio se presentan como unos gneises blastomiloníticos o porfidoclásticos constituidos por cuarzo, plagioclasa, microlina y biotita, minerales opacos, esfena y circón.

El aspecto general recuerda al de una ortorroca a la escala microscópica. Sin embargo, sus condiciones de yacimiento parecen indicar un origen diferente para esta formación.

#### 3.2.2 Serie Órdenes: esquistos, gneises plagioclásticos y metagrauvacas

Al microscopio se presenta como una serie monótona de micasquistos, metagrauvacas, filitas y gneises plagioclásticos, con algunas facies más cuarcíticas y que está afectada por metamorfismos de grado bajo a medio.

Los accesorios comunes son minerales opacos, circón, esfena y leucoxeno.

En el sector NO, entre los gneises con plagioclasa y granate aparecen intercalados micasquistos con estauroлита, originada en el metamorfismo regional hercínico.

Al S de la Hoja, en el contacto con la granodiorita de La Silva, se desarrolla abundante sillimanita y las plagioclasas además de estar zonadas, presentan abundantes mirmequitas.

### 3.3 DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ÓRDENES

#### 3.3.1 Esquistos y metareniscas

Son los metasedimentos subyacentes a los gneises alcalinos y presentan diversos grados de metamorfismo.

Petrográficamente esta denominación corresponde a una serie de micasquistos más o menos ricos en pequeños blastos de albita. Esta puede ser extraordinariamente abundante. Se presenta generalmente en forma de blastos ovoides de tamaño medio, con maclas de Karlsbad e inclusiones pecilíticas de cuarzo y minerales opacos.

Hacia el límite SE de la Hoja los micasquistos de la serie en los que no se observan ninguno de los dos feldespatos, pueden contener algún cristal de estauroлита o de aldalucita, tanto más abundantes cuanto mayor es la proximidad a las rocas graníticas que afloran escasamente allí.



## 4 TECTÓNICA

### 4.1 FASES DE DEFORMACIÓN

En la zona estudiada se han localizado dos fases principales de deformación, que denominamos 1ª y 3ª por motivos de correlación, ya que al N de esta Hoja, en la Hoja de Carballo, ha sido localizada una fase intermedia que da lugar a la formación de pliegues de ejes curvos en relación con zonas de cizalla.

#### 4.1.1 Fase I

Origina una foliación minolítica en las rocas cuarzofeldespáticas. Como es conocido, cuando las minolitas son muy ricas en micas, tienen la apariencia de esquistos, habiéndose propuesto el término de filonitas.

En el área que nos ocupa, la milonitización se origina por la deformación plástica intracrystalina del cuarzo, dando lugar a “quartz ribbons” y la cataclasis de los feldespatos. En las rocas cuarcíticas con escaso contenido en micas, la deformación se manifiesta por la formación de cintas de cuarzo separadas por delgados lechos micáceos.

Todas las rocas prehercínicas han sufrido un intenso estiramiento durante esta fase, de tal forma, que no se observan pliegues de fase I. En ocasiones los “quartz ribbons”, más que cintas son varillas de cuarzo, dando lugar sobre el plano de foliación minolítica, a una lineación mineral con estiramiento extraordinariamente intenso.

Las únicas rocas en las que no es penetrativa la foliación minolítica son las rocas piroxénicas que existen en el área, es decir, las retroeclogitas y las rocas ultrabásicas.

#### 4.1.2 Fase II

Durante esta fase se forman pliegues de dirección 10-20° N, que deforman la foliación primaria y que generalmente tienen planos axiales subverticales.

Corresponden a esta fase el monoclinal que dibuja el conjunto de las estructuras del mapa y otros dos monoclinales menores situados respectivamente al S del Complejo de Agualada y en el punto en que los gneises alcalinos pasan a la Hoja situada al S de la presente. En la relación con estos dos últimos monoclinales se desarrollan franjas de crenulaciones, que son extremadamente raras en el resto del mapa, a excepción de la zona más occidental.

#### 4.1.3 Tectónica de fractura

Aparecen fundamentalmente tres sistemas de fractura tardías, todas ellas sin desplazamiento:

- Un sistema de dirección 140° N
- Un sistema de dirección 20° N, desarrollado fundamentalmente en el NO del mapa, en donde se presentan además de algunas fracturas un conjunto de filones mineralizados y un dique de pórfido con esta misma dirección. Una falla situada al E de Santa Comba de dirección 30-40° N y otra paralela a esta última que afecta el macizo ultrabásico de Castriz.
- Un sistema de valles rectilíneos con recubrimientos cuaternarios, que atraviesa el macizo de gabros de Monte Castelo, quizás está determinado por un sistema de fracturas de dirección N-S.

### 4.2 CONCLUSIONES

La historia de la deformación parece bastante asimilable a la propuesta para zonas más externas del Orógeno Herciniano, por lo cual, todas las deformaciones podrían considerarse Hercínicas.

Es necesario señalar, por otra parte, que no existe deflación de las lineaciones de estiramiento mineral o de los ejes de pliegues de fase III en relación con el sector del Macizo de Órdenes que comprende la Hoja.

## 5 HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales sedimentarios que afloran son los de la Serie de Órdenes, de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre probablemente durante los movimientos epirogénicos de edad Cadomiense tardía que elevarían algunas zonas del geosinclinal y que implicarían un gran aporte de detríticos y una sedimentación rápida.

Poco después tendría lugar la intrusión granítica en forma de sills al Oeste: Ortoneis de Punta Langosteira, que aparece concordante con la estratificación.

Probable accidente tectónico de dirección NE-SO., que favorecería más tarde el emplazamiento de los granitos (son muy longitudinales) y que puede estar relacionado con la primera fase del plegamiento hercínico.

#### Primera fase del Plegamiento Hercínico

Afectó a la región de forma considerable y que se manifiesta sobre todo en la Serie de Órdenes por un gran pliegue tumbado con vergencia al E. Y plano axial subhorizontal, acompañado por una esquistosidad de flujo epizonal.

Al mismo tiempo comienza la etapa metamórfica de bajo grado (epizona), con desarrollo de clorita que continúa en la interfase con desarrollo de grandes biotitas y granates. La intensidad del metamorfismo parece decrecer entonces y la fase 2 da lugar a biotitas mucho menos desarrolladas.

Intrusión de la granodiorita precoz.

Ligeramente previo a la segunda fase y hasta sus postrimerías se emplaza un granito leucocrático (leucogranito) afectado en algunas zonas por la segunda fase y en otras poco o nada deformado.

#### Segunda fase de Deformación Hercínica

Muy desarrollada, de pliegues subsoclinales subverticales con ligera vergencia al E., que repliegan las estructuras de la fase anterior. Esta fase (2ª) desarrolla una esquistosidad muy neta, que es uno de los rasgos tectónicos más evidentes de la serie.

Después de esta fase tiene lugar la intrusión de las granodioritas tardías de El Ferrol y de A Coruña, que en algunos casos presentan cierta deformación en los bordes, probablemente debida a efectos de emplazamiento. Las consideramos postfase 2 y no postfase 3, porque no las observamos afectadas por esta última fase.

#### Tercera fase de deformación Hercínica

Mucho menos importante que las anteriores, se manifiesta aquí con pliegues decimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales.

Finalmente deformaciones póstumas hercínicas desarrollan “décrochements” dextrógiros.

## 6 GEOLOGÍA ECONÓMICA

### 6.1 MINERÍA

Se puede resumir en:

#### 6.1.1 Macizo de Monte Castelo





La metalización se concentra en la zona SW, denominada de gabros metalizados. También al NO y N se ha localizado mineralización.

La paragénesis que aparece es la citada anteriormente, constituyendo la primera asociación formada en el magma.

#### 6.1.2 Rocas ultrabásicas

La mineralización principal se sitúa al N de Castriz. La paragénesis metálica consta de magnetita como principal y como accesorio pirronita-calcopirita-pentlandita-ilmenita y cromita, enumerados por orden de formación.

Presenta mínimo interés por su carácter accesorio.

#### 6.1.3 Anfibolitas

La concentración mineral es baja por ser la metalización diseminada y accesorio. Aparece como fundamental la ilmenita y como accesorios pirita-calcopirita-covellina-pirronita-hematites y rutilo.

#### 6.1.4 Metagabros pegmatoides

La metalización estudiada corresponde a los metagabros situados al N de Castriz. Presenta la paragénesis típica: pirronita-pentlandita-calcopirita, existiendo minerales nuevos por reemplazamiento y sustitución. Se encuentra también diseminada por lo que carece de interés.

Los asbestos en la Minería de la zona se reducen a indicios en forma de vetas en serpentinas, al E de Ferreira (NE Hoja).

El mineral más abundante es la ilmenita asociada a gabros y anfibolitas, encontrándose concentrada de modo secundario en aluviones y sobre todo en depósitos eluviales, frecuentes en el Macizo de Monte Castelo, sobre todo en la zona de Angeriz y S. De Ambroa.

## 6.2 CANTERAS

Dada la abundancia de rocas graníticas, básicas y ultrabásicas podría pensarse en su utilización industrial como roca ornamental. Esto no es posible por el alto grado de fracturación y alteración.

#### 6.2.1 Áridos

La mayoría de estas canteras se encuentran abandonadas y estaban asociadas a gabros, anfibolitas y gneises alcalinos. Actualmente sólo se explotan dos. La situada en la parte oriental de la Hoja en granodiorita precoz, donde debido a la alteración de las aguas de arroyada, se separan las arenas de distinto tamaño para construcción. La otra se encuentra al SE de la Hoja próxima al contacto con las anfibolitas epidóticas de Bazar, y dentro de la Serie de Órdenes, en facies de micasquistas plagioclásticos con granate.

#### 6.2.2 Caolín

Los escasos yacimientos de caolín en la zona, están asociados generalmente a granitos alterados por fracturación y posteriores procesos hidrotermales. Destacan los explotados actualmente en Barilongo, al N de Santa Comba.

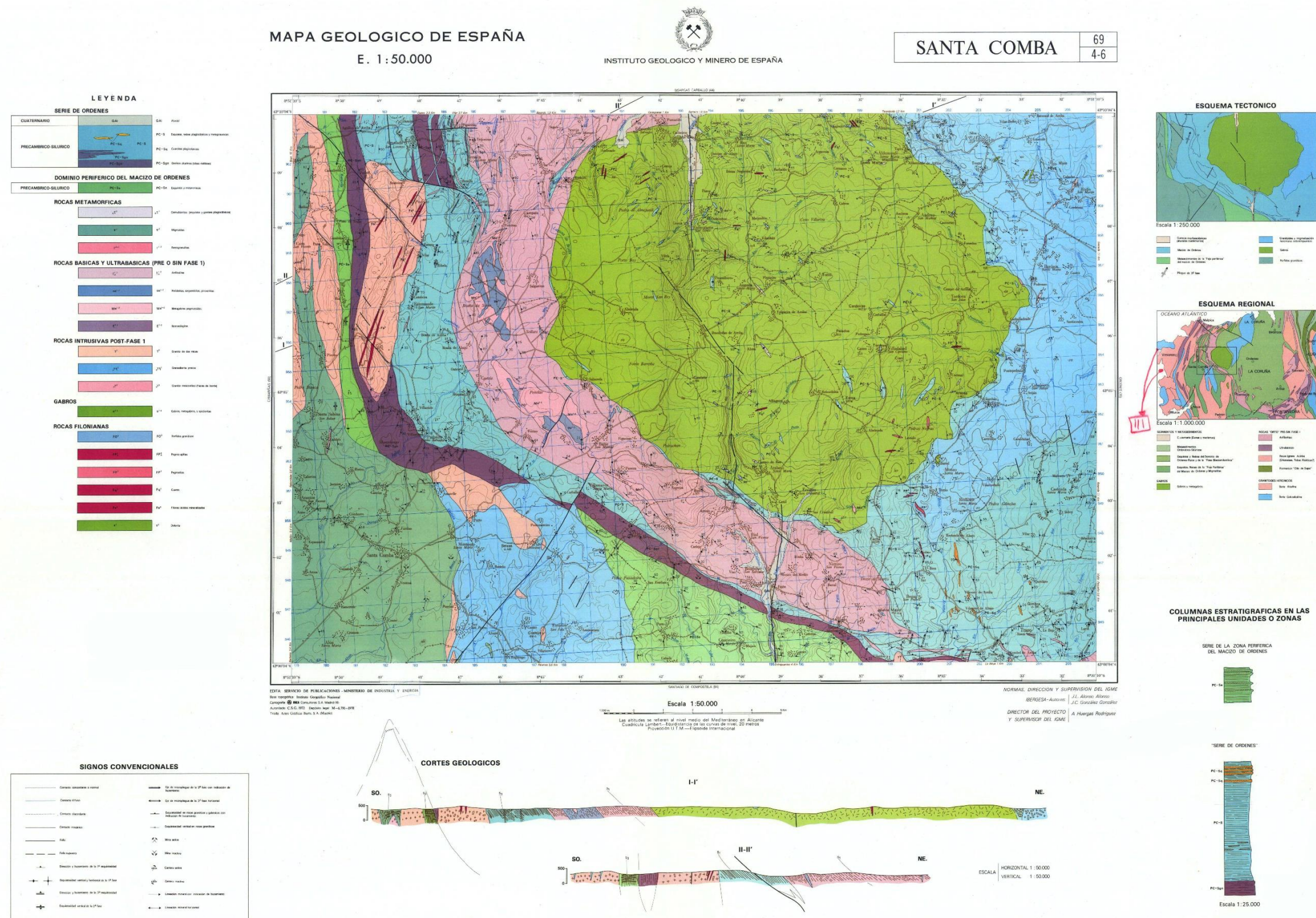
## 6.3 HIDROGEOLOGÍA

Teniendo en cuenta la importancia climática de la región, con un índice de pluviosidad media anual por encima de los 1500 mm, cabe esperar poca incidencia hidrogeológica, de todas formas la litología presenta escasas posibilidades para la formación de acuíferos. Se distinguen los siguientes conjuntos de materiales:

- Granitoides y migmatitas, excepto que se encuentren fracturados y alterados, su permeabilidad es muy pequeña. En todo caso los mantos acuíferos tendrían carácter local.
- Metasedimentos: esquistos y gneises. Debido a la baja permeabilidad no presentan mantos acuíferos productivos en profundidad.
- Rocas básicas y ultrabásicas, reúne condiciones impermeables por lo que se descartan como materiales formadores de acuíferos.
- Cuaternario, aunque sean sedimentos relativamente porosos; debido a su escaso desarrollo es de esperar mantos acuíferos locales y poco productivos.

## 7 MAPA GEOLÓGICO









# Anejo 5: Estudio geotécnico

## ÍNDICE

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 1     | Introducción.....                              | 2 |
| 2     | Características generales de la zona .....     | 2 |
| 3     | Reconocimientos efectuados.....                | 2 |
| 3.1   | Calicatas .....                                | 2 |
| 3.2   | Sondeos.....                                   | 3 |
| 4     | Características y parámetros geotécnicos ..... | 3 |
| 4.1   | Suelos eluviales.....                          | 3 |
| 4.2   | Esquistos.....                                 | 3 |
| 4.2.1 | Esquistos meteorizados (II-III) .....          | 3 |
| 4.2.2 | Esquistos meteorizados (IV-V).....             | 4 |
| 5     | Recorrido litológico y geotécnico.....         | 4 |
| 5.1   | Zona 1: Suelos eluviales.....                  | 4 |
| 5.2   | Zona 2: Esquistos .....                        | 4 |
| 6     | Condiciones de excavabilidad.....              | 4 |
| 7     | Criterios de aprovechamiento .....             | 4 |
| 7.1   | Suelos inadecuados .....                       | 4 |
| 7.2   | Suelos tolerables .....                        | 4 |
| 7.3   | Suelos adecuados .....                         | 4 |
| 7.4   | Suelos seleccionados.....                      | 5 |
| 8     | Categorías de la explanada.....                | 5 |
| 9     | Estudio de desmontes.....                      | 5 |
| 9.1   | Consideraciones generales.....                 | 5 |
| 9.2   | Desmontes en suelo .....                       | 5 |
| 9.3   | Desmontes en roca .....                        | 6 |
| 10    | Estudio de rellenos.....                       | 6 |
| 11    | Coeficientes de paso.....                      | 8 |



## 1 INTRODUCCIÓN

En el anejo que nos ocupa se describen las condiciones geotécnicas que, tanto a escala general como a escala particular cabe esperar que condicionen el desarrollo de las obras del proyecto.

Este estudio constituye una base fundamental para la realización de un buen proyecto, ya que un reconocimiento insuficiente del terreno puede llevar a graves problemas durante la ejecución del mismo.

Los objetivos básicos son:

- Reconocer la naturaleza y los parámetros geotécnicos de la traza.
- Estimar el recubrimiento de suelos y rocas meteorizadas.
- Conocer las condiciones de excavación y voladura.
- Clasificar los distintos materiales para su posible empleo en rellenos.
- Determinar la capacidad portante en las zonas en las que se ubiquen rellenos y estructuras.
- Realizar una previsión y estimación de los asentos.
- Definir la categoría de explanada que tendrá la variante.

Por tratarse de un proyecto académico, los resultados de los trabajos de campo no se corresponden a la traza real de la obra, sino que se han tomado datos similares a proyectos de zonas próximas geográficamente, por tanto, se trata de datos ficticios.

## 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

La zona donde se pretende instalar el terreno se divide dos tipos de terreno, según se observa en la Hoja 7 (1-2) (Santiago de Compostela) del Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000, que se adjunta en este estudio.

Desde el punto de vista geotécnico, el municipio de Santa Comba se divide en dos áreas: Área I1, Área I2. La primera comprende aquellos depósitos de materiales sueltos, conectados con la alteración de rocas que forman el sustrato rocoso.

Su morfología es sensiblemente llana y sus depósitos están generalmente poco cementados, siendo fácilmente erosionables y arrastrables por los agentes de erosión lineal. Se consideran semipermeables.

Con excepción de los problemas relacionados con el agua, que pueden surgir puntualmente, se considera que la zona posee unas características geotécnicas de tipo medio, tanto si se refiere a su capacidad de carga como la magnitud de los asentamientos por ella producidos.

La restante superficie del municipio de Santa Comba se encuentra incluida en el área I2. Está compuesta por una mezcla de materiales fácilmente foliados, muy lajosos y poco resistentes a la erosión. La morfología es suave y, en ocasiones, está recubierta por depósitos limosos y arcillosos procedentes de la alteración. Sus características geotécnicas se consideran, salvo excepciones, como favorables, pues su capacidad portante es elevada y la posibilidad de aparición de fenómenos de asentamiento, siempre y cuando no esté sobre zonas alteradas, es nula.

El área I2 se considera como prácticamente sin acuíferos, impermeable y con unas condiciones de drenaje, por escorrentía superficial, favorables. Sin embargo, la acción prolongada del agua sobre la misma produce su infiltración a través de los planos de tectonización, creando aisladamente zonas de alteración, eminentemente arcillosas y muy saturadas.

Sus características geotécnicas se consideran, con las excepciones que implican los aspectos indicados anteriormente, como favorables, pues su capacidad portante es elevada y la posibilidad de aparición de fenómenos de asentamiento, siempre y cuando no se esté sobre zonas alteradas, prácticamente nulas.

## 3 RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS

Para la realización del estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de trabajos de campo, consistentes en sondeos y calicatas, como toma de muestras para la ejecución de los ensayos.

Estos trabajos han constado de dos sondeos y tres calicatas, cuya realización coincide mayoritariamente con el emplazamiento de estructuras y con los principales desmontes y terraplenes. La ubicación de estos sondeos y calicatas se presenta en un plano adjunto al final de este estudio.

### 3.1 CALICATAS

En la zona objeto de estudio se han realizado tres calicatas mecánicas mediante una retroexcavadora mixta, con el fin de reconocer desde el punto de vista geológico los distintos materiales que conforman el sustrato más superficial, así como determinar la profundidad a la que se sitúa la superficie freática, si fuese detectada, y el comportamiento de los materiales aflorados en su presencia.

Sobre las muestras tomadas se han efectuado los siguientes ensayos:

- Descripción de las muestras.
- Humedad natural.
- Límites de Atterberg.
- Granulometría.
- Proctor Normal.
- Índice CBR e hinchamiento.
- Materia orgánica.
- Clasificación de Casagrande, HRB y según el PG-3.
- Profundidad de la muestra.



| Referencia | Coord. X   | Coord. Y    | Coord. Z | Prof. alcanzada |
|------------|------------|-------------|----------|-----------------|
| C-1        | 529144,945 | 4760147,896 | 353,755  | 2,5             |
| C-2        | 529402,244 | 4760190,811 | 361,173  | 2,75            |





|     |            |             |         |     |
|-----|------------|-------------|---------|-----|
| C-3 | 529428,870 | 4760149,538 | 361,747 | 2,3 |
| C-4 |            |             |         |     |
| C-5 |            |             |         |     |
| C-6 |            |             |         |     |

### 3.2 SONDEOS

En la zona de la traza se han realizado dos sondeos, en puntos coincidentes mayoritariamente con el emplazamiento de estructuras.

Sobre las muestras extraídas por estos sondeos se han realizado los siguientes ensayos:

- Tipo de roca.
- Humedad natural.
- Densidad seca.
- Límites de Atterberg.
- Granulometría.
- Ensayo de compresión simple.
- Ensayo de corte.
- Materia orgánica.
- Clasificación de Casagrande.



| Referencia | Coord. X   | Coord. Y    | Coord. Z | Prof. alcanzada |
|------------|------------|-------------|----------|-----------------|
| S-1        | 529258,768 | 4760014,197 | 355,056  | 5               |
| S-2        | 529409,304 | 4760176,112 | 361,306  | 5,5             |
|            |            |             |          |                 |
|            |            |             |          |                 |

Al final de este anejo se recogen los registros completos de sondeos y calicatas, así como los resultados de los ensayos.

## 4 CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

En este apartado se determinarán las características geotécnicas de los distintos terrenos existentes a lo largo de la traza, considerando los ensayos realizados tras la supuesta ejecución de los sondeos y las calicatas.

Los diferentes segmentos geotécnicos atravesados por la traza son:

- Suelos eluviales
- Esquistos

### 4.1 SUELOS ELUVIALES

Son suelos cuaternarios constituidos por pocos finos y gran proporción de fracciones gruesas. De los ensayos realizados con muestras se deducen las siguientes características medias:

| PARÁMETRO                          |           | VALOR |
|------------------------------------|-----------|-------|
| Humedad natural (%)                |           | 28,8  |
| Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> ) |           | 1,65  |
| Granulometría                      | Grava (%) | 30    |
|                                    | Arena (%) | 68    |
|                                    | Finos (%) | 2     |
| Plasticidad                        | LL        | 16    |
|                                    | LP        | 14    |
|                                    | IP        | 2     |
| Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )     |           | 0,21  |
| Ángulo de fricción                 |           | 34°   |

### 4.2 ESQUISTOS

En función del grado de meteorización se distinguen: esquistos muy meteorizados (grado IV-V), esquistos moderadamente meteorizados (grado III) y esquistos sanos (grado II). Bajo una capa de 20 a 25 cm de tierra vegetal se encuentra un estrato de entre 2,10 y 3,15 m de espesor conformado por esquisto meteorizado de grado III – IV.

A continuación y hasta el fin del sondeo, el grado de meteorización del esquisto pasa a ser II – III.

#### 4.2.1 Esquistos meteorizados (II-III)

De los ensayos realizados con las muestras de sondeos y calicatas se obtienen las siguientes características medias:

| PARÁMETRO                          |           | VALOR |
|------------------------------------|-----------|-------|
| Humedad natural (%)                |           | 12,8  |
| Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> ) |           | 2,03  |
| Granulometría                      | Grava (%) | 11    |
|                                    | Arena (%) | 37    |
|                                    | Finos (%) | 52    |
| Plasticidad                        | LL        | NP    |
|                                    | LP        | NP    |
|                                    | IP        | NP    |



|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> ) | 0,35 |
| Ángulo de fricción             | 37°  |

#### 4.2.2 Esquistos meteorizados (IV-V)

De los ensayos realizados con las muestras de sondeos y calicatas se obtienen las siguientes características medias:

| PARÁMETRO             |           | VALOR |
|-----------------------|-----------|-------|
| Humedad natural (%)   |           | 16,1  |
| Densidad seca (g/cm3) |           | 1,8   |
| Granulometría         | Grava (%) | 34    |
|                       | Arena (%) | 55    |
|                       | Finos (%) | NP    |
| Plasticidad           | LL        | NP    |
|                       | LP        | NP    |
|                       | IP        | NP    |
| Cohesión (kg/cm2)     |           | 0,25  |
| Ángulo de fricción    |           | 35°   |

## 5 RECORRIDO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Se pueden distinguir dos zonas:

### 5.1 ZONA 1: SUELOS ELUVIALES

- Se corresponde con las zonas de menor cota del terreno. Esta zona, se extiende bajo la traza en casi toda su extensión que discurren en terraplén, con alturas máximas de 8,5m.
- Bajo una capa de 30cm. de tierra vegetal, aparece un estrato de suelo aluvial que tiene en estas zonas un espesor medio de entre 2m y 3m., como se puede apreciar en los resultados de sondeos y calicatas. A partir de ese punto hasta el final de los sondeos, aparecen esquistos de grado variable.

### 5.2 ZONA 2: ESQUISTOS

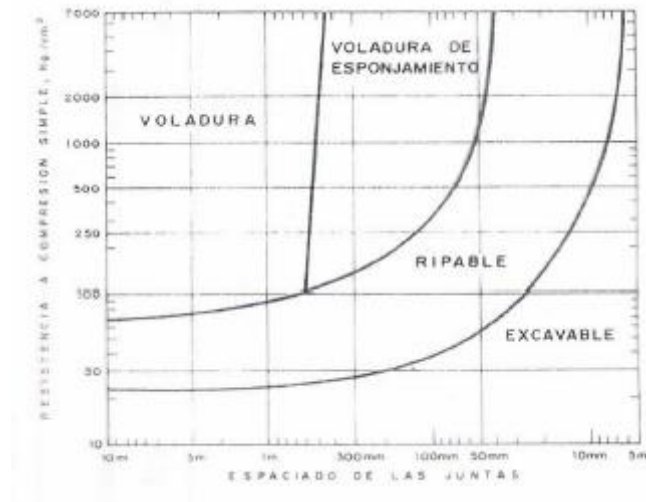
- Coincide esta zona, con alturas máximas de 7-8m. Se trata de la parte con más cota del terreno atravesado.
- En las prospecciones realizadas en esta zona, aparece una capa de tierra vegetal de unos 30cm. de espesor. Seguidamente, aflora una capa de esquistos, cuya potencia puede variar entre 2-3m.

## 6 CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD

Los materiales a excavar en la construcción de la variante pueden clasificarse en tres categorías en función de su facilidad de extracción:

- **MATERIALES EXCAVABLES. TIERRA:** Aquellos que pueden extraerse mediante excavadora, retroexcavadora o pala cargadora.

- **MATERIALES ESCARIFICABLES O RIPABLES. TRÁNSITO:** Aquellos que requieren de un ripado para su extracción.
- **MATERIALES VOLABLES. ROCA:** Aquellos que requieren del uso sistemático de voladuras para su extracción.



En la obra se han obtenido los siguientes porcentajes medios de tipo de terrenos:

- Excavable: 80 %
- Ripable: 20 %
- Volable: 0%

## 7 CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO

Se han clasificado los materiales según los criterios de ordenación establecidos en el art. 330 del PG-3. Según este artículo, de cara a su empleo en terraplenes, los suelos se clasifican en:

### 7.1 SUELOS INADECUADOS

- No cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

### 7.2 SUELOS TOLERABLES

- No contienen más de un 25 % en peso de piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm.
- Su límite líquido es inferior a 40 o simultáneamente límite líquido menor de 65 e índice de plasticidad mayor de seis décimas del límite líquido menos nueve g/dm<sup>3</sup>.
- El índice CBR es superior a 3.
- El contenido de materia orgánica es inferior al 2%.

### 7.3 SUELOS ADECUADOS



- Carecen de elementos de tamaño superior a 10 cm y su cernido por el tamiz de 80 micras es inferior al 35% en peso.
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no es inferior a 1.750g/dm<sup>3</sup>.
- Su límite líquido es inferior a 40.
- El índice CBR es superior a 5 y el hinchamiento en dicho ensayo es inferior al 2%.
- El contenido de materia orgánica es inferior al 1%.

#### 7.4 SUELOS SELECCIONADOS

- Carecen de elementos de tamaño superior a 8 cm y su cernido por el tamiz de 80 micras es inferior al 25% en peso.
- Simultáneamente su límite líquido es menor que 30 y su índice de plasticidad menor que 10.
- El índice CBR es superior a 10 y no presenta hinchamiento en dicho ensayo.
- Están exentos de materia orgánica.

El PG-3 indica además cuál es el posible empleo en terraplenes de cada tipo de suelo:

- Suelos seleccionados: Coronación, núcleo y cimienta.
- Suelos adecuados: coronación, núcleo y cimienta.
- Suelos tolerables: núcleo y cimienta (en la coronación solo si están estabilizados con cal o cemento).
- Suelos inadecuados: No se pueden utilizar.

Para la utilización en pedraplenes el PG-3 establece una serie de prescripciones mínimas en cuanto a la calidad de la roca matriz, a la granulometría del material y a la forma de las partículas. El granito, a diferencia del esquisto, está dentro de las rocas clasificadas como adecuadas en el PG-3.

Teniendo en cuenta las características de los materiales obtenidos de los desmontes (los suelos eluviales están en una zona de terraplén), se recomienda el siguiente aprovechamiento de los mismos:

- Esquistos III – IV: Cuerpo de terraplenes.
- Esquistos II – III: Explanada y cuerpo de terraplenes.

### 8 CATEGORÍAS DE LA EXPLANADA

La capacidad portante de la explanada se determina en función del índice CBR. De esta forma se distingue:

- EXPLANADA E1: CBR<10
- EXPLANADA E2: 10<CBR<20
- EXPLANADA E3: CBR>20

Analizando El CBR de las muestras disponibles podemos apreciar que la categoría de explanada que permiten los materiales procedentes de la excavación es una categoría E2, compatible con la categoría de tráfico pesado con la que se dimensiona el firme.

En terraplenes y pedraplenes la categoría de la explanada dependerá de las características de los materiales utilizados en su coronación. Dicha coronación (espesor de 75 cm) se formará con el material obtenido de los desmontes en esquistos II – III y, si es necesario, se recurrirá a materiales de préstamo para completar el aporte necesario de suelos seleccionados. El cuerpo de los terraplenes se formará con los esquistos y con material procedente de préstamos (suelo tolerable).

En cuanto a los desmontes, una vez realizados, el terreno que encontramos puede ser:

- Esquisto II – III (seleccionado): Constituye explanada E2.
- Esquisto III – IV (tolerable): no constituye explanada E2. Con el objetivo de conseguir dicha explanada.

### 9 ESTUDIO DE DESMONTES

#### 9.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En el presente capítulo se indican las disposiciones para los taludes de desmonte, así como otras consideraciones o recomendaciones a tener en cuenta.

En el trazado a estudio, existen únicamente tres desmontes, dos de los cuales presentan algunas máximas en torno a 15,0 m.

A continuación se indican una serie de recomendaciones comunes para todos los desmontes.

- Se recomienda como medida correctora frente a la acción del agua superficial, la creación de una cuneta de coronación revestida a lo largo de toda la longitud del desmonte para la recogida de las aguas de escorrentía superficial, procedentes de las laderas que bordean la traza. Las aguas recogidas por la cuneta de coronación se deberán de canalizar hacia un punto bajo, donde serán evacuadas de la zona del desmonte a través de la O.D. correspondiente.
- En los desmontes en suelos y una vez realizado el taluzado, se recomienda como medida adicional y complementaria a la cuneta de coronación una hidrosiembra sobre la superficie de los taludes en suelos para que les proteja contra la erosión y/o meteorización producida por el agua superficial.
- En caso de situarse el nivel freático en cotas superiores a la rasante, pudiera ser necesaria la instalación de drenes que se deberían situar en la parte baja y media de los taludes, con profundidades iguales a la altura del talud y dispuestos a priori al tresbolillo. Se debe recalcar la doble función de estos dispositivos, ya que rebajan el nivel freático y alivian la presión litostática existente a la profundidad del dren, lo cual favorece la estabilidad general del talud.
- Como normal general, se recomienda efectuar un desmoche o descabezado de los suelos de recubrimiento tipo tierra vegetal y depósitos transportados (tales como tierra vegetal, depósitos coluviales y rellenos sin compactar) los cuales presentarán siempre un ángulo de talud máximo de 2H:1V. Con esta medida se pretende evitar derrubios de la parte superior del talud, susceptibles de provocar daños a cota de rasante.
- Cunetas de recogida de agua impermeabilizadas en el pie del talud.
- Dado que en la zona de estudio apenas existen afloramientos significativos de roca así como taludes en suelos significativos que permitan valorar el comportamiento de los materiales, y si bien no obstante las disposiciones propuestas en el presente estudio tanto para taludes en suelos como en roca se consideran admisibles, dados los parámetros característicos de los materiales, se recomienda adicionalmente contar con una partida de elementos de sostenimiento tales como bulones, mallazo, gunita, mallas, etc. por si una vez comenzadas las obras se observan zonas con posibilidad de inestabilidad.

#### 9.2 DESMONTES EN SUELO

Según la campaña de prospecciones efectuada, una parte de los desmontes afectarán a suelos, aunque en algunas zonas aparecen algunos tramos, sobre todo en profundidad, que implican a unidades con menor grado de alteración.





En los suelos el tipo de rotura posible es circular, en la que la superficie de deslizamiento es asimilable a una superficie cilíndrica cuya sección transversal se asemeja a un arco de círculo. Este tipo de deslizamiento se suele producir en terrenos homogéneos, ya sea suelos o rocas altamente fracturadas sin direcciones predominantes de fracturación, en los que además ha de darse la condición de que las partículas de suelo o roca tengan tamaño muy pequeño en comparación con las dimensiones del talud.

Una vez realizados los modelos geológicos-geotécnicos de los distintos perfiles representativos del desmonte, se procede al análisis de la estabilidad global de cada una de estas secciones. Las alturas máximas de los desmontes no superarán los 5,0 m. De esta manera y asumiendo condiciones saturadas para los taludes, se proponen con carácter general disposiciones 1H:1V para los mismos, si bien se recomienda realizar un tendido de los taludes a disposiciones máximas 2H:1V para los espesores de formaciones superficiales de tipo tierra vegetal, rellenos antrópicos y/o coluvión, siendo recomendable en cualquier caso su total retirada.

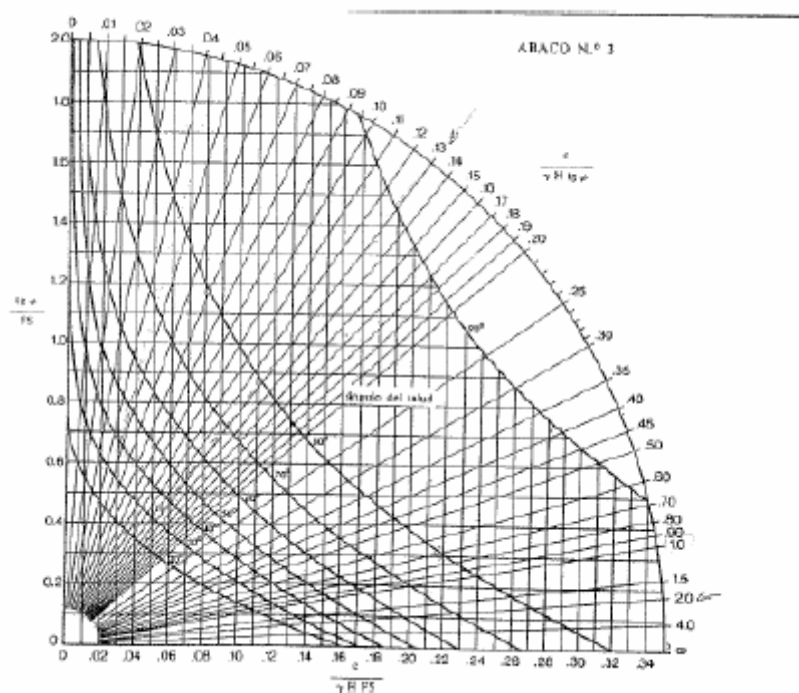
A continuación se realiza una comprobación de los factores de estabilidad, teniendo en cuenta lo expuesto, mediante los ábacos de Hoek y Bray, 1977. Para ello se han tenido en cuenta las siguientes situaciones y parámetros:

- Alturas de desmonte  $\leq 5,0$  m
- Materiales implicados en los desmontes: suelos de alteración de migmatita o graodiorita (unidades IIA y IIB), con los siguientes parámetros.

| PARÁMETROS GEOTÉCNICOS UNIDAD IIA: ANFIBOLITAS GA<IV |      |
|--|------|
| Densidad (g/cm <sup>3</sup> )                        | 1,95 |
| Cohesión, c (kg/cm <sup>3</sup> )                    | 0,15 |
| Ángulo de rozamiento (°)                             | 30   |

- Se considera la presencia del nivel freático a mitad de talud.

Con estos datos, se comprueba que los factores de seguridad obtenidos son superiores a 1,5 m, el cual se considera el mínimo coeficiente admisible para situaciones casi permanentes.



### 9.3 DESMONTES EN ROCA

Con la información de la campaña de prospecciones, complementada con los trabajos previos, se estima que los principales desmontes, esto es, los comprendidos entre los PPKK 1+070 a 1+300 y 1+720 a 2+002, impliquen a granodioritas con moderado a bajo grado de alteración.

Como ya se ha indicado, en la zona de estudio no existen afloramientos significativos que permitan determinar con exhaustividad el patrón estructural de la roca y las direcciones de discontinuidades detectadas en campo no son ocasionantes de cuñas que comprometan la estabilidad de taludes hasta inclinaciones 2H:3V, por lo que a falta de mayor información sobre familias de discontinuidades que permitan realizar un análisis cinemático adecuado, se proponen disposiciones máximas 2H:3V para los taludes de desmonte en roca, a expensas de que una vez iniciadas las excavaciones se realice una evaluación de los taludes, determinando la necesidad de refuerzos y/o medidas de sostenimiento.

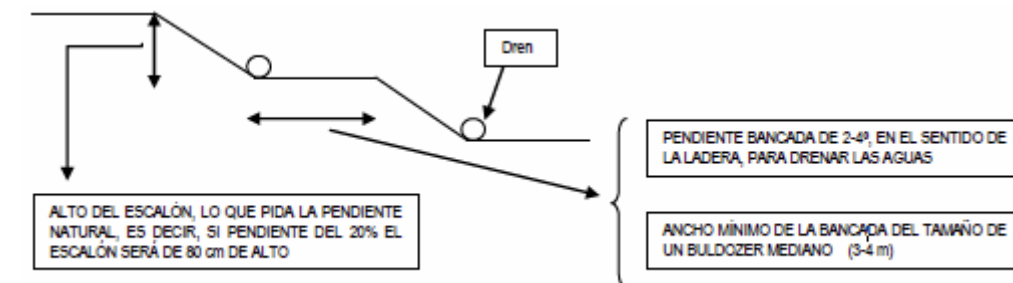
## 10 ESTUDIO DE RELLENOS

En este apartado se tratan los aspectos relativos a los rellenos proyectados en el trazado de estudio, los cuales alcanzan alturas máximas del orden de 15,00 m concretamente el relleno entre los PPKK 1+300 a 1+720.

Llevando a cabo tanto las medidas de saneo que se indican a continuación y las relativas a control de los materiales y compactación, se consideran admisibles disposiciones admisibles 3H:2V para rellenos con alturas máximas del orden de 5,0 m e inferiores y 2H:1V para rellenos con alturas máximas superiores a 5,0-6,0 m.

A continuación se indican una serie de consideraciones generales a tener en cuenta para el proyecto y ejecución de los rellenos.

Los rellenos proyectados se ejecutarán en algunos casos sobre superficies de ladera ligeramente inclinadas. De una manera general, siempre que la inclinación topográfica supere los 10°, debe realizarse un escalonado de la base del cimient.



La construcción de las bermas para el apoyo de los rellenos (escalonado de base) debe realizarse excavando en las laderas a medida que se progresa en la construcción; durante esta etapa es básico controlar la afluencia de agua en manantiales o zonas poco definidas, debiendo darse salida a estas aguas mediante drenes que atraviesen el relleno.

- Previamente a la construcción de los rellenos, deberán sanearse siempre en su totalidad, la tierra vegetal, además de los depósitos coluviales, los aluviales de granulometría fina y los rellenos antrópicos sin compactar.

Una vez ejecutado el saneo se deberá realizar una recompactación del suelo de apoyo.

- Si la pendiente no es uniforme y presenta valores de pendiente iguales o superiores a 10°, siempre se considera necesario un tación de pedraplén.



Si la pendiente no es uniforme y en su parte final varía a pendientes superiores a  $10^\circ$  también se deberá de disponer un tacón de pedraplén en el pie de relleno.

- Antes de iniciar cada relleno deberá estar terminada la obra de drenaje, si la hubiese, y canalizadas para la misma las aguas de escorrentía que tenderían a invadir la explanación y saturar los rellenos.
- Una vez eliminado el espesor recomendado de material inadecuado, si se localiza puntualmente alguna zona encharcada o lecho de agua, será preciso comenzar la construcción utilizando en las primeras tongadas materiales tipo pedraplén colocando entre el pedraplén y el relleno geotextiles con el fin de facilitar el drenaje de las aguas no permitiendo la lixiviación de los finos.
- Compactación de rellenos.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales clasificados por el PG-3 dentro de la categoría de terraplenes, todo-uno o pedraplenes, con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la explanada y el firme de una carretera, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno.
- Excavación, carga y transporte del material.

Extensión y compactación del material en tongadas, esta última operación se reiterará cuantas veces sea preciso.

Se excluye de esta unidad las operaciones necesarias para la ejecución de la coronación del relleno.

La puesta en obra de los rellenos difiere sustancialmente para los casos de materiales de terraplén y los de tipo todo-uno o pedraplén.

Para los primeros, para el grado de compactación exigido, densidad seca mínima del 95-100% del Proctor Modificado, se recomienda utilizar dependiendo del tipo de compactación utilizada, rodillos vibradores o pata de cabra. Independientemente del tipo de compactador debe contarse siempre con la existencia de un rodillo liso para sellar la explanación en los periodos lluviosos.

La compactación de las tongadas se hará desde fuera hacia el centro. Para dejar debidamente compactados los bordes en la zona del talud, se deberá recurrir a uno de los procedimientos siguientes (ZTVE-StB 76):

- Compactar una franja de por lo menos 2,0 m de ancho desde el talud, en tongadas más delgadas y mediante una maquinaria ligera apropiada.
- Dar un ancho suplementario al relleno de 1,0 m. sobre los valores de proyecto. Después, se recorta el talud del exceso colocado y se emplea el material correspondiente donde proceda.

El relleno se efectúa según el perfil teórico y los taludes se compactan directamente, utilizando maquinaria apropiada.

La puesta en obra de los rellenos tipo todo-uno o pedraplén es más sencilla e independiente de las condiciones climáticas.

El espesor de tongada ha de ser superior a dos veces el tamaño máximo del material a utilizar. En cualquier caso dicho espesor se determinará en fase de obra.

En rellenos tipo "todo-uno" y para garantizar la compactación, se compactará una franja de una anchura mínima de 2 m desde el borde del talud en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. Como alternativa, se podrá dar un sobrecancho a la tongada del orden de 1 m, que permita el

acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud empleando el material sobrante donde proceda.

En el caso de pedraplenes, el espesor de tongada ha de ser superior a  $3/2$  el tamaño máximo del material a utilizar, y no sobrepasará cuatro veces dicho tamaño.

El espesor de las tongadas será suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. La compactación es deseable que se realice con riego de agua, para reducir los asientos postconstructivos debidos al reblandecimiento de las aristas de la roca.

A la vista de los resultados recogidos de la literatura técnica (ver p.e. Rodríguez Miranda 1986), se puede concluir a falta de ensayos en obra que, con materiales de pedraplén, es bastante corriente especificar espesores de tongada próximos a 1,00 m y un número de pasadas entre 4 y 6 con un rodillo vibrador de más de 10 toneladas de peso estático, circulando a velocidades de 3 km/h y con frecuencias de vibración de 1.100 a 1.500 c.p.m.

Los materiales rocosos se depositarán, extenderán y nivelarán en toda la anchura del relleno con tierra suficiente u otro material fino depositado de forma que rellene los intersticios para producir un conjunto denso y compacto.

En todos los tipos de rellenos, debería evitarse el tráfico, tanto durante las lluvias como después de las mismas, hasta que la superficie del terreno se haya secado suficientemente.

Es muy importante que una vez acabado totalmente el relleno, se dé una pendiente transversal fuerte a la explanada, entre un cuatro y un seis por ciento, y se limite al mínimo el tráfico, siempre que esto sea posible.

De otra manera, la última capa se verá degradada por el agua y el tráfico y puede ser necesario levantarla y aportar nuevo material.

- Puesta a punto del método de trabajo y métodos de control

El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias.

Con este objeto deberá elegirse adecuadamente, para cada zona del relleno, la granulometría del material, la humedad adecuada, el espesor de tongada, el tipo de maquinaria de compactación y el número de pasadas del equipo. Estas variables se determinarán a la vista de los resultados obtenidos durante la puesta a punto del método de trabajo.

Para definir el grado de compactación preciso se pueden seguir dos sistemas:

- Control de procedimiento. Consiste en establecer la forma en que debe efectuarse la compactación fijando, según las características del suelo y el tipo de maquinaria a emplear, el espesor de tongada y el número de pasadas.

En rellenos tipo todo-uno y pedraplén, para verificar el método de construcción se construirá un tramo experimental en el que por nivelaciones sucesivas durante la compactación se obtendrá:

- El asiento patrón correspondiente a la densidad que se desee alcanzar.
- El número de pasadas óptimo del equipo de compactación.

El procedimiento que se establece es el mismo que para terraplenes, salvo que, en lugar de determinar la humedad y densidad de los lotes, se toman las cotas antes y después de la compactación.



El tramo experimental se podrá ejecutar con un volumen no inferior a 3.000 m<sup>3</sup>, realizándose tres tongadas con una anchura mínima de ocho metros en el caso de rellenos tipo todo-uno, ó 2 tongadas de 10 m de ancho en el caso de pedraplén.

Durante la construcción del todo-uno experimental se determinará la granulometría del material recién excavado, la del extendido, la granulometría, la humedad y densidad seca del material compactado. Para determinar estos valores se utilizarán muestras representativas, de volumen no inferior a 1,00 m<sup>3</sup>. Se efectuarán al menos cinco (5) ensayos de cada tipo. Asimismo, se inspeccionarán las paredes de las calicatas realizadas en el relleno todo-uno para determinar las características del material compactado. Dichas calicatas afectarán a todo el espesor de la tongada y tendrán un volumen mínimo de 4,00 m<sup>3</sup>, una superficie mínima de 1,00 m<sup>2</sup> y una dimensión mínima en planta superior a 5 veces el tamaño mínimo del árido. Se controlarán las deformaciones superficiales, mediante procedimientos topográficos, después de cada pasada del equipo de compactación, y la densidad media del material compactado, además se realizarán ensayos de huella, según NLT 256.

También se podrá controlar el comportamiento del material mediante otras técnicas, siempre que sean debidamente aprobadas por el director de las obras, tales como:

Ensayo de carga con placa según NLT 357, siempre que el diámetro de la placa sea superior a 5 veces el tamaño máximo del material del relleno todo-uno y técnicas geofísicas de ondas superficiales con longitudes de onda superiores a diez (10) veces el tamaño máximo del material.

La densidad seca del relleno compactado ha de ser como mínimo el 95% de la densidad seca máxima que se puede conseguir con el material del relleno que pasa por el tamiz 20 UNE, en el ensayo Próctor modificado UNE 103501.

Las pasadas del rodillo compactador han de ser como mínimo 4, y el asiento producido con la última pasada ha de ser inferior al 1% del espesor de la capa a compactar medido después de la primera pasada.

El ensayo de huella en la zona de transición dará un asiento medio igual o menor de 3 mm. En el resto del relleno este asiento así medido será inferior a 5 mm. El asiento en el ensayo de huella se medirá conforme a NLT 256. En caso de que los valores de huella obtenidos en el relleno todo-uno de ensayo, para conseguir las otras condiciones señaladas sean inferiores a los indicados, se prescribirán los mínimos obtenidos para el control de calidad del relleno.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de los materiales del relleno todo-uno, a juicio del Director de las Obras, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

| COEFICIENTES DE PASO DE BANCO A TERRAPLÉN |                            |                               |                   |
|---|----------------------------|-------------------------------|-------------------|
|   | MIGMATITA SUELO + TRÁNSITO | GRANODIORITA SUELO + TRÁNSITO | GRANODIORITA ROCA |
| 95 % PM                                   | 1,08                       | 1,09                          | 1,30              |
| 100 % PM                                  | 1,03                       | 1,04                          | 1,25              |

## 11 COEFICIENTES DE PASO

Los coeficientes de paso de banco a relleno y de banco a vertedero, se han calculado teniendo en cuenta las litologías más representativas presentes en los desmontes, desde suelos de alteración, clasificados como Adecuados a Seleccionados, hasta roca con un agrado de alteración  $\leq$  III, en función de los ensayos de laboratorio efectuados en todo el trazado.

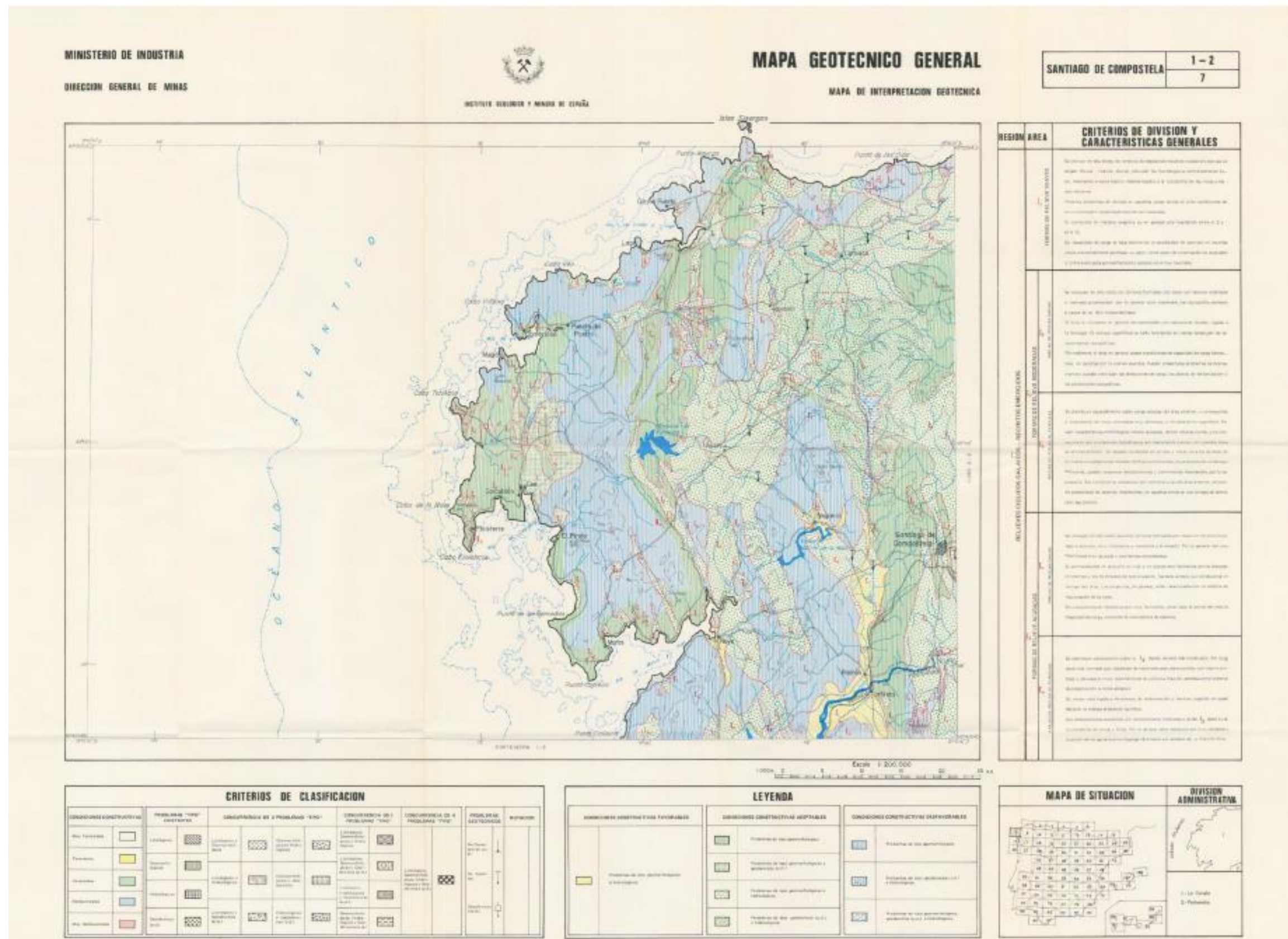
A continuación se indican los valores obtenidos.



| CALICATA | PROF.<br>(m) | TERRENO     | HUM.<br>NAT.<br>(%) | LÍMITES DE ATTERBERG |    |    | GRANULOMETRÍA |            |           | PROCTOR<br>NORMAL     |                          | ÍNDICE CBR           |                       |
|----------|--------------|-------------|---------------------|----------------------|----|----|---------------|------------|-----------|-----------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|
|          |              |             |                     | LL                   | LP | IP | %<br>GRAVA    | %<br>ARENA | %<br>FINO | Hum.<br>Óptima<br>(%) | Dens.<br>Máx.<br>(g/cm3) | 95%<br>Dens.<br>Máx. | 100%<br>Dens.<br>Máx. |
| C-1      | 0-0,25       | T. Vegetal  | 18,2                | 16                   | 14 | 2  | 24            | 32         | 44        | 14,1                  | 1,81                     | 13                   | 15                    |
|          | 0,25-2,5     | S. Aluvial  |                     |                      |    |    |               |            |           |                       |                          |                      |                       |
|          | 2,5          | Esq. III-IV |                     |                      |    |    |               |            |           |                       |                          |                      |                       |
| C-2      | 0-0,35       | T. Vegetal  | 18,2                | NP                   | NP | NP | 30            | 45         | 25        | 16,7                  | 1,65                     | 11                   | 15                    |
|          | 0,35-2,75    | Esq. III-IV |                     |                      |    |    |               |            |           |                       |                          |                      |                       |
|          | 2,75         | Esq. II-III |                     |                      |    |    |               |            |           |                       |                          |                      |                       |
| C-3      | 0-0,2        | T. Vegetal  | 20,4                | 17                   | 13 | 2  | 15            | 36         | 49        | 14,1                  | 1,82                     | 11                   | 17                    |
|          | 0,2-2,3      | S. Aluvial  |                     |                      |    |    |               |            |           |                       |                          |                      |                       |
|          | 2,3          | Esq. III-IV |                     |                      |    |    |               |            |           |                       |                          |                      |                       |

| SONDEO | PROF.<br>(m) | TERRENO    | RECUPERACIÓN<br>(%) | DENS. SECA<br>(g/cm3) | HUM.<br>NATURAL (%) | ÁNG. DE<br>FRICCIÓN | COHESIÓN | PG-3 * |
|--------|--------------|------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|----------|--------|
| S-1    | 0-0,3        | T. Vegetal | 100                 |                       | 23,4                |                     |          |        |
|        | 0,3-2,5      | S. Aluvial | 78                  | 2,15                  |                     | 39                  | 0,3      | 2      |
|        | 2,5-5        | Esq. IV-V  | 85                  | 2,5                   |                     | 40                  | 0,36     |        |
| S-2    | 0-0,3        | T. Vegetal | 90                  |                       | 23,2                |                     |          |        |
|        | 0,3-2,5      | S. Aluvial | 85                  | 2,4                   |                     | 42                  | 0,33     | 2      |
|        | 2,5-5,5      | Esq. IV-V  | 85                  | 2,3                   |                     | 40                  | 0,35     |        |









# Anejo 6: Estudio sísmico

## ÍNDICE

|   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| 1 | Objeto .....             | 2 |
| 2 | Aceleración básica ..... | 2 |
| 3 | Conclusiones.....        | 2 |

## 1 OBJETO

El objeto de este anejo es proporcionar las características sísmicas del área de implantación del proyecto, para poder determinar de esta forma las cargas de origen sísmico a las que se verá sometida la instalación deportiva durante su ciclo de vida.

En este anejo se justifica el cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (Parte general y edificación), ya que a dicha norma remite el “Código Técnico de la Edificación: Documento Básico de Seguridad Estructural: Acciones en Edificación: Acciones Accidentales: Sismo”.

## 2 ACELERACIÓN BÁSICA

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación.

El proyecto a realizar, según la división que establece la normativa según la importancia de la edificación, al tratarse de unas instalaciones deportivas, se encontraría en la clasificación de importancia normal. Esto es, aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Como nuestra edificación se encuentra en la provincia de A Coruña, que se encuentra en la zona de peligrosidad baja, la aceleración básica (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) es menor a  $0,04g$  (siendo  $g$  la aceleración de la gravedad), por lo que quedaría fuera del ámbito de aplicación de dicha normativa.

A continuación se muestra el plano de las zonas sísmicas de España según la NCSE-02, en la que nuestra ubicación estaría en el tono más débil correspondiente a una  $a_b = 0,04g$ .



## 3 CONCLUSIONES

Tal y como se ha visto en el apartado anterior, la zona en la que se ubica el complejo deportivo viene caracterizada por un valor de la aceleración sísmica  $a_b$  inferior a  $0,04g$ , por lo tanto, a partir de lo establecido en el art. 1.2.3. de la NCSE-02, se concluye que no es necesario tener en cuenta las acciones sísmicas para el diseño de los distintos elementos estructurales.



# Anejo 7: Topografía y replanteo

## ÍNDICE

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| 1 | Objeto .....                       | 2 |
| 2 | Cartografía base .....             | 2 |
| 3 | Tratamiento de la cartografía..... | 2 |
| 4 | Topografía.....                    | 2 |
| 5 | Replanteo.....                     | 2 |



## 1 OBJETO

El presente anejo tiene por objeto la descripción del estado actual de la topografía de la parcela, nombrar las fuentes cartográficas empleadas y comentar el tratamiento digital de dicha cartografía para obtener la topografía con suficiente definición. Por último se dan las bases de replanteo empleadas, con sus correspondientes coordenadas UTM.

Dadas las características académicas del proyecto no se ha podido realizar un levantamiento topográfico del terreno ni la comprobación sobre la cartografía de la que se ha dispuesto, a partir de los vértices geodésicos de la zona. Dichas operaciones deberían hacerse en caso de tratarse de un proyecto real, ya que de ella depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

## 2 CARTOGRAFÍA BASE

La cartografía base utilizada, ha sido la elaborada por el Sistema de Información Territorial de Galicia (SITGA), dependiente de la Xunta de Galicia, en soporte digital a escala 1:5000, con cotas de nivel cada 5 metros. Concretamente ha sido empleada la hoja 69 (Ayuntamiento de Santa Comba).

Se ha llevado a cabo un tratamiento digital de la cartografía con el MDT para tener más detalles para realizar la actuación.

## 3 TRATAMIENTO DE LA CARTOGRAFÍA

A partir de la documentación cartográfica, se ha llevado a cabo el modelado de la superficie, para obtener un fichero vectorial reconocible por un programa C.A.D cualquiera. Este se ha conseguido con la ayuda de las siguientes herramientas informáticas:

- AutoCAD 2002 (por compatibilidad con MDT 4)
- Aplicación M.D.T 4 para AutoCAD
- ArcGIS

Como ya se ha citado brevemente en el apartado anterior, debido a la excesiva equidistancia entre curvas de nivel, para conseguir una mayor definición del proyecto, se optó por la realización de la triangulación de la cartografía con las herramientas anteriores.

Dado que el presente trabajo constituye un Proyecto de Fin de Grado de una titulación académica no se realiza la comprobación de la cartografía que habría que hacer a partir de un vértice geodésico.

Esta comprobación ha de realizarse forzosamente en el caso de abordar un proyecto de construcción en la vida real, ya que de ella depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

## 4 TOPOGRAFÍA

La topografía se caracteriza por ser prácticamente plana en toda su superficie, ya que estamos hablando de una zona llena de diversas edificaciones y fincas edificables, las cuales presentan las pendientes mínimas necesarias para lograr una evacuación de las aguas eficiente.

La altimetría en la zona concreta de estudio, varía aproximadamente entre los 350 m al sur, hasta los 370 m situados más al norte, formando una pendiente transversal prácticamente constante.

## 5 REPLANTEO

Según la documentación consultada, los criterios que se deben seguir para seleccionar las bases de replanteo son los siguientes:

- Deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30°.
- Deben ser fácilmente accesibles, para que se puedan establecer en ellas las estaciones topográficas que deban realizar el trabajo de replanteo.
- La distancia entre vértices adyacentes ha de ser menor de 200 m, para que la triangulación entre bases no se vea dificultada por la presencia de obstáculos visuales intermedios.
- Las bases permanecerán en lugares inalterados durante toda la obra.

Para situar adecuadamente en planta las instalaciones deportivas como las obras de acondicionamiento que nos ocupan en el presente proyecto de construcción, se partirá de las siguientes bases de replanteo, cuya situación se encuentra reflejada en el “Plano de replanteo”.

| BASE | Coord. X  | Coord. Y   | Coord. Z |
|------|-----------|------------|----------|
| BR 1 | 516981,95 | 4764140,93 | 368,49   |
| BR 2 | 516928,81 | 4764265,12 | 370,45   |
| BR 3 | 516698,40 | 4764209,31 | 369,35   |
| BR 4 | 516707,08 | 4763918,45 | 359,99   |
| BR 5 | 516732,94 | 4763834,88 | 357,89   |
| BR 6 | 516852,75 | 4763694,74 | 363,22   |



# Anejo 8: Movimiento de tierras

## ÍNDICE

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| 1 | Introducción.....          | 2 |
| 2 | Trabajos previos.....      | 2 |
| 3 | Movimiento de tierras..... | 2 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es justificar el diseño de la topografía final de la parcela, así como los criterios que se han seguido para el cálculo de los volúmenes originados por los movimientos de tierra que serán necesarios en la parcela el cálculo de los volúmenes de tierras necesarios.

Cabe destacar que se trata de una remodelación de una zona prácticamente llana y con una diferencia de cota pequeña a lo largo de toda la parcela.

## 2 TRABAJOS PREVIOS

Para posibilitar la explanación de la superficie del emplazamiento será necesaria una preparación previa del terreno. Estas actividades previas comprenden:

- Despeje y desbroce del terreno
- Demoliciones

Estos trabajos comprenderán la retirada de la maleza y la tala de árboles que actualmente ocupan parte de la parcela.

Tras estas actividades, se procederá al saneamiento del terreno y otros elementos que impidan la excavación. Estos trabajos se realizarán por medios mecánicos y se realizarán en toda la superficie de la parcela, al no presentar esta ningún tipo de edificación.

## 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras tiene como objetivo definir la rasante de los viales que se han diseñado para el polígono.

El terreno se considera con una pendiente suave por lo que no se procederá a la explanada total de la zona, solo se hará movimiento de tierras del viario.

Posteriormente cada propietario de cada parcela podrá realizar los movimientos de tierra que estime oportuno.

Con los perfiles transversales obtenidos con el programa MDT (Modelo Digital del Terreno) obtenemos la cantidad de material que se prevé para el desmonte y terraplén del vial con el movimiento de tierras.

## 4 LISTADO DE CUBICACIÓN

### 4.1 EJE 1

| P.K. | Sup.Des. | Sup.Ter. | Sup.Veg. | Vol.Des. | Vol.Ter. | Vol.Veg. |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0    | 12,102   | 0        | 0        |          |          |          |
|      |          |          |          | 142,213  | 0        | 0        |
| 10   | 16,341   | 0        | 0        | 142,213  | 0        | 0        |
|      |          |          |          | 180,341  | 0        | 0        |
| 20   | 19,727   | 0        | 0        | 322,554  | 0        | 0        |
|      |          |          |          | 212,145  | 0        | 0        |
| 30   | 22,702   | 0        | 0        | 534,699  | 0        | 0        |
|      |          |          |          | 242,214  | 0        | 0        |

|         |         |       |   |          |        |   |
|---------|---------|-------|---|----------|--------|---|
| 40      | 25,741  | 0     | 0 | 776,913  | 0      | 0 |
|         |         |       |   | 289,716  | 0      | 0 |
| 50      | 32,202  | 0     | 0 | 1066,629 | 0      | 0 |
|         |         |       |   | 343,824  | 0      | 0 |
| 60      | 36,562  | 0     | 0 | 1410,453 | 0      | 0 |
|         |         |       |   | 392,152  | 0      | 0 |
| 70      | 41,868  | 0     | 0 | 1802,606 | 0      | 0 |
|         |         |       |   | 429,391  | 0      | 0 |
| 80      | 44,01   | 0     | 0 | 2231,997 | 0      | 0 |
|         |         |       |   | 266,63   | 5,92   | 0 |
| 90      | 9,316   | 1,184 | 0 | 2498,627 | 5,92   | 0 |
|         |         |       |   | 28,641   | 3,739  | 0 |
| 93,778  | 5,846   | 0,796 | 0 | 2527,269 | 9,659  | 0 |
|         |         |       |   | 6,501    | 0,83   | 0 |
| 95      | 4,793   | 0,564 | 0 | 2533,769 | 10,49  | 0 |
|         |         |       |   | 19,752   | 1,409  | 0 |
| 100     | 3,107   | 0     | 0 | 2553,521 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 25,697   | 0      | 0 |
| 105     | 7,171   | 0     | 0 | 2579,218 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 46,8     | 0      | 0 |
| 110     | 11,549  | 0     | 0 | 2626,018 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 66,658   | 0      | 0 |
| 115     | 15,114  | 0     | 0 | 2692,676 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 80       | 0      | 0 |
| 120     | 16,886  | 0     | 0 | 2772,676 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 88,506   | 0      | 0 |
| 125     | 18,517  | 0     | 0 | 2861,182 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 95,469   | 0      | 0 |
| 130     | 19,671  | 0     | 0 | 2956,652 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 102,05   | 0      | 0 |
| 135     | 21,149  | 0     | 0 | 3058,701 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 2,095    | 0      | 0 |
| 135,099 | 21,176  | 0     | 0 | 3060,796 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 101,489  | 0      | 0 |
| 140     | 20,24   | 0     | 0 | 3162,285 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 197,105  | 0      | 0 |
| 150     | 19,181  | 0     | 0 | 3359,39  | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 228,676  | 0      | 0 |
| 160     | 26,554  | 0     | 0 | 3588,066 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 435,393  | 0      | 0 |
| 170     | 60,524  | 0     | 0 | 4023,459 | 11,898 | 0 |
|         |         |       |   | 1044,569 | 0      | 0 |
| 180     | 148,389 | 0     | 0 | 5068,028 | 11,898 | 0 |





|     |         |        |   |           |          |   |
|-----|---------|--------|---|-----------|----------|---|
|     |         |        |   | 1536,257  | 0        | 0 |
| 190 | 158,862 | 0      | 0 | 6604,285  | 11,898   | 0 |
|     |         |        |   | 1627,689  | 0        | 0 |
| 200 | 166,676 | 0      | 0 | 8231,974  | 11,898   | 0 |
|     |         |        |   | 1586,017  | 0        | 0 |
| 210 | 150,528 | 0      | 0 | 9817,99   | 11,898   | 0 |
|     |         |        |   | 1000,724  | 3,944    | 0 |
| 220 | 49,617  | 0,789  | 0 | 10818,715 | 15,842   | 0 |
|     |         |        |   | 259,662   | 24,319   | 0 |
| 230 | 2,315   | 4,075  | 0 | 11078,377 | 40,161   | 0 |
|     |         |        |   | 20,246    | 51,514   | 0 |
| 240 | 1,734   | 6,228  | 0 | 11098,623 | 91,675   | 0 |
|     |         |        |   | 8,805     | 79,485   | 0 |
| 250 | 0,027   | 9,669  | 0 | 11107,428 | 171,16   | 0 |
|     |         |        |   | 0,135     | 111,717  | 0 |
| 260 | 0       | 12,674 | 0 | 11107,563 | 282,877  | 0 |
|     |         |        |   | 0         | 126,879  | 0 |
| 270 | 0       | 12,702 | 0 | 11107,563 | 409,756  | 0 |
|     |         |        |   | 0         | 121,927  | 0 |
| 280 | 0       | 11,684 | 0 | 11107,563 | 531,683  | 0 |
|     |         |        |   | 0         | 107,942  | 0 |
| 290 | 0       | 9,905  | 0 | 11107,563 | 639,624  | 0 |
|     |         |        |   | 1,033     | 71,92    | 0 |
| 300 | 0,207   | 4,479  | 0 | 11108,596 | 711,544  | 0 |
|     |         |        |   | 1,355     | 37,944   | 0 |
| 310 | 0,064   | 3,109  | 0 | 11109,951 | 749,488  | 0 |
|     |         |        |   | 1,304     | 60,136   | 0 |
| 320 | 0,196   | 8,918  | 0 | 11111,256 | 809,624  | 0 |
|     |         |        |   | 0,982     | 127,093  | 0 |
| 330 | 0       | 16,501 | 0 | 11112,238 | 936,717  | 0 |
|     |         |        |   | 0         | 149,233  | 0 |
| 340 | 0       | 13,346 | 0 | 11112,238 | 1085,95  | 0 |
|     |         |        |   | 25,479    | 67,934   | 0 |
| 350 | 5,096   | 0,241  | 0 | 11137,717 | 1153,884 | 0 |
|     |         |        |   | 137,225   | 1,205    | 0 |
| 360 | 22,349  | 0      | 0 | 11274,942 | 1155,09  | 0 |
|     |         |        |   | 269,705   | 0        | 0 |
| 370 | 31,592  | 0      | 0 | 11544,647 | 1155,09  | 0 |
|     |         |        |   | 326,381   | 0        | 0 |
| 380 | 33,684  | 0      | 0 | 11871,029 | 1155,09  | 0 |
|     |         |        |   | 298,546   | 0        | 0 |
| 390 | 26,025  | 0      | 0 | 12169,575 | 1155,09  | 0 |
|     |         |        |   | 214,022   | 2,367    | 0 |

|         |        |        |   |           |          |   |
|---------|--------|--------|---|-----------|----------|---|
| 400     | 16,78  | 0,473  | 0 | 12383,597 | 1157,457 | 0 |
|         |        |        |   | 50,939    | 2,184    | 0 |
| 403,196 | 15,097 | 0,893  | 0 | 12434,536 | 1159,641 | 0 |
|         |        |        |   | 26,45     | 1,811    | 0 |
| 405     | 14,227 | 1,114  | 0 | 12460,986 | 1161,452 | 0 |
|         |        |        |   | 66,545    | 5,654    | 0 |
| 410     | 12,391 | 1,147  | 0 | 12527,531 | 1167,105 | 0 |
|         |        |        |   | 57,881    | 7,83     | 0 |
| 415     | 10,762 | 1,985  | 0 | 12585,412 | 1174,936 | 0 |
|         |        |        |   | 52,3      | 12,24    | 0 |
| 420     | 10,158 | 2,911  | 0 | 12637,712 | 1187,175 | 0 |
|         |        |        |   | 12,395    | 3,549    | 0 |
| 421,215 | 10,245 | 2,931  | 0 | 12650,107 | 1190,724 | 0 |
|         |        |        |   | 82,812    | 30,402   | 0 |
| 430     | 8,608  | 3,991  | 0 | 12732,919 | 1221,126 | 0 |
|         |        |        |   | 78,174    | 45,321   | 0 |
| 440     | 7,027  | 5,074  | 0 | 12811,092 | 1266,446 | 0 |
|         |        |        |   | 54,004    | 79,883   | 0 |
| 450     | 3,774  | 10,903 | 0 | 12865,096 | 1346,329 | 0 |
|         |        |        |   | 22,587    | 133,538  | 0 |
| 460     | 0,744  | 15,805 | 0 | 12887,683 | 1479,867 | 0 |
|         |        |        |   | 3,719     | 178,526  | 0 |
| 470     | 0      | 19,901 | 0 | 12891,401 | 1658,394 | 0 |
|         |        |        |   | 0         | 201,043  | 0 |
| 480     | 0      | 20,308 | 0 | 12891,401 | 1859,437 | 0 |
|         |        |        |   | 0         | 194,728  | 0 |
| 490     | 0      | 18,638 | 0 | 12891,401 | 2054,165 | 0 |
|         |        |        |   | 0,282     | 170,074  | 0 |
| 500     | 0,056  | 15,377 | 0 | 12891,684 | 2224,239 | 0 |
|         |        |        |   | 5,263     | 146,89   | 0 |
| 510     | 0,996  | 14,001 | 0 | 12896,947 | 2371,13  | 0 |
|         |        |        |   | 6,747     | 172,687  | 0 |
| 520     | 0,353  | 20,537 | 0 | 12903,694 | 2543,817 | 0 |
|         |        |        |   | 1,786     | 233,805  | 0 |
| 530     | 0,004  | 26,224 | 0 | 12905,48  | 2777,622 | 0 |
|         |        |        |   | 3,102     | 247,653  | 0 |
| 540     | 0,616  | 23,306 | 0 | 12908,582 | 3025,275 | 0 |
|         |        |        |   | 21,549    | 190,474  | 0 |
| 550     | 3,693  | 14,789 | 0 | 12930,131 | 3215,749 | 0 |
|         |        |        |   | 70,135    | 105,961  | 0 |
| 560     | 10,334 | 6,404  | 0 | 13000,266 | 3321,71  | 0 |
|         |        |        |   | 152,495   | 47,737   | 0 |
| 570     | 20,165 | 3,144  | 0 | 13152,762 | 3369,447 | 0 |



|         |         |       |   |           |          |   |
|---------|---------|-------|---|-----------|----------|---|
|         |         |       |   | 222,245   | 32,863   | 0 |
| 580     | 24,284  | 3,429 | 0 | 13375,006 | 3402,31  | 0 |
|         |         |       |   | 269,633   | 37,555   | 0 |
| 590     | 29,643  | 4,082 | 0 | 13644,639 | 3439,866 | 0 |
|         |         |       |   | 237,611   | 32,54    | 0 |
| 597,466 | 34,009  | 4,635 | 0 | 13882,25  | 3472,406 | 0 |
|         |         |       |   | 87,265    | 9,933    | 0 |
| 600     | 34,867  | 3,206 | 0 | 13969,514 | 3482,339 | 0 |
|         |         |       |   | 185,815   | 11,277   | 0 |
| 605     | 39,459  | 1,305 | 0 | 14155,329 | 3493,617 | 0 |
|         |         |       |   | 207,996   | 4,749    | 0 |
| 610     | 43,739  | 0,594 | 0 | 14363,325 | 3498,366 | 0 |
|         |         |       |   | 229,67    | 1,568    | 0 |
| 615     | 48,129  | 0,033 | 0 | 14592,995 | 3499,933 | 0 |
|         |         |       |   | 268,059   | 0,082    | 0 |
| 620     | 59,094  | 0     | 0 | 14861,054 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 320,652   | 0        | 0 |
| 625     | 69,167  | 0     | 0 | 15181,707 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 368,071   | 0        | 0 |
| 630     | 78,062  | 0     | 0 | 15549,777 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 406,737   | 0        | 0 |
| 635     | 84,633  | 0     | 0 | 15956,514 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 436,637   | 0        | 0 |
| 640     | 90,022  | 0     | 0 | 16393,15  | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 464,685   | 0        | 0 |
| 645     | 95,852  | 0     | 0 | 16857,836 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 65,178    | 0        | 0 |
| 645,677 | 96,697  | 0     | 0 | 16923,014 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 425,826   | 0        | 0 |
| 650     | 100,308 | 0     | 0 | 17348,839 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 998,32    | 0        | 0 |
| 660     | 99,356  | 0     | 0 | 18347,159 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 971,235   | 0        | 0 |
| 670     | 94,891  | 0     | 0 | 19318,394 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 881,816   | 0        | 0 |
| 680     | 81,472  | 0     | 0 | 20200,21  | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 758,55    | 0        | 0 |
| 690     | 70,238  | 0     | 0 | 20958,76  | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 646,854   | 0        | 0 |
| 700     | 59,133  | 0     | 0 | 21605,613 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 499,256   | 0        | 0 |
| 710     | 40,719  | 0     | 0 | 22104,869 | 3500,015 | 0 |
|         |         |       |   | 340,39    | 0        | 0 |

|         |        |   |   |           |          |   |
|---------|--------|---|---|-----------|----------|---|
| 720     | 27,36  | 0 | 0 | 22445,259 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 221,492   | 0        | 0 |
| 730     | 16,939 | 0 | 0 | 22666,751 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 150,13    | 0        | 0 |
| 740     | 13,087 | 0 | 0 | 22816,881 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 118,463   | 0        | 0 |
| 750     | 10,606 | 0 | 0 | 22935,344 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 104,297   | 0        | 0 |
| 760     | 10,254 | 0 | 0 | 23039,641 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 100,173   | 0        | 0 |
| 770     | 9,781  | 0 | 0 | 23139,814 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 95,341    | 0        | 0 |
| 780     | 9,287  | 0 | 0 | 23235,155 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 90,916    | 0        | 0 |
| 790     | 8,896  | 0 | 0 | 23326,07  | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 86,791    | 0        | 0 |
| 800     | 8,463  | 0 | 0 | 23412,862 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 80,483    | 0        | 0 |
| 810     | 7,634  | 0 | 0 | 23493,345 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 73,284    | 0        | 0 |
| 820     | 7,023  | 0 | 0 | 23566,629 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 72,751    | 0        | 0 |
| 830     | 7,528  | 0 | 0 | 23639,381 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 80,058    | 0        | 0 |
| 840     | 8,484  | 0 | 0 | 23719,439 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 92,767    | 0        | 0 |
| 850     | 10,069 | 0 | 0 | 23812,206 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 108,572   | 0        | 0 |
| 860     | 11,645 | 0 | 0 | 23920,778 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 123,827   | 0        | 0 |
| 870     | 13,12  | 0 | 0 | 24044,605 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 138,305   | 0        | 0 |
| 880     | 14,541 | 0 | 0 | 24182,909 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 147,996   | 0        | 0 |
| 890     | 15,058 | 0 | 0 | 24330,906 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 150,074   | 0        | 0 |
| 900     | 14,956 | 0 | 0 | 24480,979 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 149,838   | 0        | 0 |
| 910     | 15,011 | 0 | 0 | 24630,818 | 3500,015 | 0 |
|         |        |   |   | 9,75      | 0        | 0 |
| 911,299 | 0      | 0 | 0 | 24640,567 | 3500,015 | 0 |



## 4.2 EJE 2

| P.K.   | Sup.Des. | Sup.Ter. | Sup.Veg. | Vol.Des. | Vol.Ter. | Vol.Veg. |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0      | 0        | 30,246   | 0        |          |          |          |
|        |          |          |          | 0        | 301,447  | 0        |
| 10     | 0        | 30,043   | 0        | 0        | 301,447  | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 308,761  | 0        |
| 20     | 0        | 31,709   | 0        | 0        | 610,208  | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 319,583  | 0        |
| 30     | 0        | 32,207   | 0        | 0        | 929,791  | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 309,488  | 0        |
| 40     | 0        | 29,69    | 0        | 0        | 1239,279 | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 284,005  | 0        |
| 50     | 0        | 27,111   | 0        | 0        | 1523,284 | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 289,689  | 0        |
| 60     | 0        | 30,827   | 0        | 0        | 1812,973 | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 309,562  | 0        |
| 70     | 0        | 31,085   | 0        | 0        | 2122,535 | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 10,304   | 0        |
| 70,333 | 0        | 30,797   | 0        | 0        | 2132,839 | 0        |

## 4.3 GLORIETA

| P.K.   | Sup.Des. | Sup.Ter. | Sup.Veg. | Vol.Des. | Vol.Ter. | Vol.Veg. |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0      | 0        | 38,667   | 0        |          |          |          |
|        |          |          |          | 0        | 186,851  | 0        |
| 5      | 0        | 36,074   | 0        | 0        | 186,851  | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 179,52   | 0        |
| 10     | 0        | 35,734   | 0        | 0        | 366,371  | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 157,826  | 0        |
| 15     | 0        | 27,396   | 0        | 0        | 524,196  | 0        |
|        |          |          |          | 0        | 95,975   | 0        |
| 20     | 0        | 10,994   | 0        | 0        | 620,172  | 0        |
|        |          |          |          | 14,843   | 28,263   | 0        |
| 25     | 5,937    | 0,311    | 0        | 14,843   | 648,435  | 0        |
|        |          |          |          | 50,997   | 0,741    | 0        |
| 29,762 | 15,481   | 0        | 0        | 65,839   | 649,176  | 0        |
|        |          |          |          | 3,729    | 0        | 0        |
| 30     | 15,857   | 0        | 0        | 69,568   | 649,176  | 0        |
|        |          |          |          | 94,126   | 0        | 0        |
| 35     | 21,793   | 0        | 0        | 163,694  | 649,176  | 0        |
|        |          |          |          | 133,708  | 0        | 0        |
| 40     | 31,69    | 0        | 0        | 297,402  | 649,176  | 0        |
|        |          |          |          | 182,076  | 0        | 0        |

|         |        |        |   |          |          |   |
|---------|--------|--------|---|----------|----------|---|
| 45      | 41,141 | 0      | 0 | 479,478  | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 232,911  | 0        | 0 |
| 50      | 52,024 | 0      | 0 | 712,389  | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 259,759  | 0        | 0 |
| 55      | 51,88  | 0      | 0 | 972,148  | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 238,45   | 0        | 0 |
| 59,524  | 53,536 | 0      | 0 | 1210,598 | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 25,494   | 0        | 0 |
| 60      | 53,582 | 0      | 0 | 1236,092 | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 267,848  | 0        | 0 |
| 65      | 53,557 | 0      | 0 | 1503,94  | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 291,1    | 0        | 0 |
| 70      | 62,883 | 0      | 0 | 1795,041 | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 302,276  | 0        | 0 |
| 75      | 58,027 | 0      | 0 | 2097,316 | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 270,666  | 0        | 0 |
| 80      | 50,239 | 0      | 0 | 2367,983 | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 214,019  | 0        | 0 |
| 85      | 35,369 | 0      | 0 | 2582,001 | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 136,409  | 0        | 0 |
| 89,287  | 28,27  | 0      | 0 | 2718,41  | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 19,697   | 0        | 0 |
| 90      | 26,981 | 0      | 0 | 2738,107 | 649,176  | 0 |
|         |        |        |   | 101,353  | 0,989    | 0 |
| 95      | 13,56  | 0,395  | 0 | 2839,46  | 650,165  | 0 |
|         |        |        |   | 37,421   | 52,971   | 0 |
| 100     | 1,409  | 20,793 | 0 | 2876,881 | 703,136  | 0 |
|         |        |        |   | 3,692    | 127,687  | 0 |
| 105     | 0,068  | 30,282 | 0 | 2880,573 | 830,823  | 0 |
|         |        |        |   | 0,171    | 162,075  | 0 |
| 110     | 0      | 34,548 | 0 | 2880,744 | 992,898  | 0 |
|         |        |        |   | 0        | 171,333  | 0 |
| 115     | 0      | 33,985 | 0 | 2880,744 | 1164,232 | 0 |
|         |        |        |   | 0        | 68,802   | 0 |
| 119,049 | 0      | 0      | 0 | 2880,744 | 1233,034 | 0 |



# Anejo 9: Trazado del viario

## ÍNDICE

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | Objeto .....                                 | 2 |
| 2   | Normativa .....                              | 2 |
| 3   | Situación actual.....                        | 2 |
| 4   | Descripción geométrica de la red viaria..... | 2 |
| 4.1 | TRAZADO EN PLANTA DE LOS EJES .....          | 2 |
| 4.2 | TRAZADO EN ALZADO DE LOS EJES .....          | 2 |
| 4.3 | INTERSECCIONES .....                         | 2 |
| 5   | Definición en planta de los ejes .....       | 2 |
| 6   | Definición en alzado de los ejes .....       | 3 |



1 OBJETO

El objeto del presente anejo es la definición del viario en el interior del polígono en planta y alzado.

También se definirán las intersecciones entre los ejes del viario y uno de los accesos a la parcela desde las infraestructuras existentes.

2 NORMATIVA

La normativa de aplicación para la elaboración del presente Anejo es la que a continuación se cita:

- Instrucción de Carreteras, Norma 3.1- IC.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones.

3 SITUACIÓN ACTUAL

El vial del polígono se une por el Sur con la comarcal AC-406, que une Santiago a Santa Comba. En el proyecto solo se incluye el enlace con la AC-506 mediante carriles de aceleración.

El PGOM determina el vial principal del polígono que une ambas carreteras comarcales, por otra parte el vial distribuidor se diseña con el fin de dar la mayor comunicación posible a las parcelas y al mismo tiempo que se busca disminuir costes.

4 DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DE LA RED VIARIA

El vial del polígono, como ya hemos dicho, se define con un vial principal que determina el PGOM que va del Sur al Norte uniendo los viales distribuidores. Dichas calles tiene una sección de 13m, de un carril por sentido de 3,5m y con una acera de 2 m y un espacio para aparcar en línea de 3 m.

La unión con la AC-406 se realiza con un carril de desaceleración de unos 70m y uno de aceleración de 133m.

Y la intersección con la AC-552 se tendrá que llevar acabo con una glorieta, además también es necesaria la canalización de un río que lo atraviesa. Pero será el PGOM quién lo lleve a cabo.

Para el trazado del viario se ha empleado el programa MDT “Modelo Digital del Terreno”, introduciendo en el mismo la cartografía con la superficie existente. De esta manera, una vez introducidos plantas, alzados y características geométricas de la sección, se ha obtenido la definición completa de la vía, así como el movimiento de tierras resultante de la realización de las mismas.

4.1 TRAZADO EN PLANTA DE LOS EJES

Los viales están compuestos por rectas y curvas de radios 25 m y las intersecciones se materializan con cruces y glorietas.

El trazado del eje se ha intentado realizar de modo que se adaptase lo mejor posible a las curvas de nivel del terreno existente. La mayor pendiente del viario es de un 3,5%.

Por tratarse de un viario urbano (puede considerarse así al viario interior del polígono), no es necesario la utilización de clotoides como curvas de transición.

4.2 TRAZADO EN ALZADO DE LOS EJES

Como se ha indicado anteriormente, las pendientes son poco pronunciadas entre un 0,5% y un 3,5%.

4.3 INTERSECCIONES

La intersección de los viales del polígono se resuelve con radios de giro de 25 metros y con una glorieta de radio de 18 m.

La glorieta es circular y hace la doble función de distribución del tráfico rodado y espacio verde. De este modo, quedan una intersección amplia y cómoda para los usuarios.

Por otra parte se decide no disponer de glorietas en las demás intersección para no encarecer demasiado los gastos de construcción, así como el terreno que ocuparía en detrimento de una mayor superficie de uso industrial.

5 DEFINICIÓN EN PLANTA DE LOS EJES

5.1 EJE 1

| Tipo | P.K.    | Coord.<br>X | Coord.<br>Y | Azimut     | Radio  | Parametro | Longitud |
|------|---------|-------------|-------------|------------|--------|-----------|----------|
| Rec  | 0.000   | -           | 7342.479    | 263.953652 | 0.000  | 0.000     | 93.778   |
|      |         | 8520.009    |             |            |        |           |          |
| Cur  | 93.778  | -           | 7292.173    | 263.990203 | 25.000 | 0.000     | 41.321   |
|      |         | 8599.151    |             |            |        |           |          |
| Rec  | 135.099 | -           | 7301.655    | 369.214608 | 0.000  | 0.000     | 268.097  |
|      |         | 8634.683    |             |            |        |           |          |
| Cur  | 403.196 | -           | 7539.012    | 369.452913 | 50.000 | 0.000     | 18.019   |
|      |         | 8759.334    |             |            |        |           |          |
| Rec  | 421.215 | -           | 7556.135    | 392.358204 | 0.000  | 0.000     | 176.251  |
|      |         | 8764.624    |             |            |        |           |          |
| Cur  | 597.466 | -           | 7731.118    | 387.766066 | 25.000 | 0.000     | 48.210   |
|      |         | 8785.730    |             |            |        |           |          |
| Rec  | 645.677 | -           | 7760.551    | 110.533495 | 0.000  | 0.000     | 265.622  |
|      |         | 8757.073    |             |            |        |           |          |
|      | 911.299 | -           | 7716.802    | 110.533495 |        |           |          |
|      |         | 8495.079    |             |            |        |           |          |

5.2 EJE 2

| Tipo | P.K.   | Coord.<br>X | Coord.<br>Y | Azimut    | Radio | Parametro | Longitud |
|------|--------|-------------|-------------|-----------|-------|-----------|----------|
| Rec  | 0.000  | -           | 7380.750    | 69.214608 | 0.000 | 0.000     | 70.333   |
|      |        | 8755.663    |             |           |       |           |          |
|      | 70.333 | -           | 7413.451    | 69.214608 |       |           |          |
|      |        | 8693.394    |             |           |       |           |          |



### 5.3 GLORIETA 1

| Tipo | P.K.    | Coord.<br>X | Coord.<br>Y | Azimut     | Radio  | Parametro | Longitud |
|------|---------|-------------|-------------|------------|--------|-----------|----------|
| Cur  | 0.000   | -           | 7376.393    | 15.143974  | 19.000 | 0.000     | 29.762   |
|      |         | 8790.950    |             |            |        |           |          |
| Cur  | 29.762  | -           | 7390.400    | 114.866196 | 19.000 | 0.000     | 29.762   |
|      |         | 8768.088    |             |            |        |           |          |
| Cur  | 59.524  | -           | 7367.600    | 214.588418 | 19.000 | 0.000     | 29.762   |
|      |         | 8753.981    |             |            |        |           |          |
| Cur  | 89.287  | -           | 7353.394    | 314.310640 | 19.000 | 0.000     | 29.762   |
|      |         | 8776.720    |             |            |        |           |          |
|      | 119.049 | -           | 7376.070    | 14.032863  |        |           |          |
|      |         | 8791.025    |             |            |        |           |          |

## 6 DEFINICIÓN EN ALZADO DE LOS EJES

### 6.1 EJE 1

| P.K.    | Cota    | Radio    | Tangente | Flecha | Pendiente   |
|---------|---------|----------|----------|--------|-------------|
| 0.000   | 366.882 | 0.000    | 0.000    | 0.000  | -0.03362456 |
| 261.535 | 358.088 | 2636.000 | 82.472   | 1.290  | 0.02894577  |
| 582.480 | 367.378 | 3050.000 | 27.470   | 0.124  | 0.01093618  |
| 730.795 | 369.000 | 3050.000 | 25.124   | 0.103  | -0.00554004 |
| 911.299 | 368.000 | 0.000    | 0.000    | 0.000  |             |

### 6.2 EJE 2

| P.K.   | Cota    | Kv       | Tangente | Flecha | Pendiente  |
|--------|---------|----------|----------|--------|------------|
| 0.000  | 359.013 | 0.000    | 0.000    | 0.000  | 0.01598095 |
| 34.854 | 359.570 | 3050.000 | 2.020    | 0.001  | 0.01465656 |
| 70.333 | 360.090 | 0.000    | 0.000    | 0.000  |            |

### 6.3 GLORIETA 1

| P.K.    | Cota    | Kv      | Tangente | Flecha | Pendiente   |
|---------|---------|---------|----------|--------|-------------|
| 0.000   | 357.023 | 0.000   | 0.000    | 0.000  | -0.01494959 |
| 37.593  | 356.461 | 303.000 | 4.668    | 0.036  | -0.04576116 |
| 72.579  | 354.860 | 568.000 | 26.154   | 0.602  | 0.04633097  |
| 119.049 | 357.013 | 0.000   | 0.000    | 0.000  |             |





# Anejo 10: Firmes y pavimentos

## ÍNDICE

|     |                                   |   |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1   | Objeto y normativa aplicada.....  | 2 |
| 2   | Factores de dimensionamiento..... | 2 |
| 2.1 | Categoría de tráfico .....        | 2 |
| 2.2 | Explanada .....                   | 2 |
| 2.3 | Firmes.....                       | 2 |
| 3   | Pavimentos .....                  | 3 |
| 3.1 | Aceras.....                       | 3 |
| 3.2 | Bordillos.....                    | 3 |

## 1 OBJETO Y NORMATIVA APLICADA

En el presente anejo se procede a la definición y dimensionamiento de las secciones de firme a emplear en los viales proyectados.

Igualmente se recoge la definición detallada de la sección constructiva propuesta en la pavimentación de aceras, con indicación de espesores de capa y características de los materiales a emplear

Para el dimensionamiento de los paquetes de firme bituminoso se seguirá la Instrucción 6.1-I.C. "Secciones de firme", de aplicación a los proyectos de firmes de carreteras de nueva construcción y de acondicionamiento de las existentes.

Para la elección de los pavimentos restantes, bordillos y otros elementos se seguirán las "Recomendaciones para el proyecto y diseño de viario urbano", tomando elementos de diferentes normas y catálogos.

## 2 FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO

### 2.1 CATEGORÍA DE TRÁFICO

La elección de la estructura de firme se establece en función de la variable intensidad media de vehículos pesados, IMDP, según la previsión de tráfico relativa al carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Según las ordenanzas de polígonos empresariales cercanos y similares así como las recomendaciones de la Xunta de Galicia en materia de sostenibilidad se establece:

- Camiones: 16 camiones/día/Ha de superficie de parcela.
- Turismos: 60 turismos/día/Ha de superficie de parcela.

La superficie destinada a parcelas en la actuación abarca una superficie de 16,9 ha, los cocientes resultantes son los que se muestran a continuación:

- Camiones:  $16 \times 16,9 = 270,4$  veh/día
- Turismos:  $60 \times 16,9 = 1014$  veh/día

De acuerdo con la Instrucción, se desprecian las solicitudes debidas a vehículos no considerados como pesados. En calzadas de dos carriles y sentido doble de circulación, incidirá sobre el carril de proyecto el 50% del total de los vehículos pesados.

Por lo tanto se obtiene un valor de IMDP de  $270,4 \times 0,5 = 135,2$  veh/día.

A los efectos de aplicación de la norma se establecen en ella ocho categorías de tráfico pesado, según el IMDP:

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO  | T31     | T32   | T41   | T42 |
|------------------------------|---------|-------|-------|-----|
| IMDP (vehículos pesados/día) | 199-100 | 99-50 | 49-25 | <25 |

De manera que la categoría de tráfico con un IMDP de 135,2 veh/día es la T31.

### 2.2 EXPLANADA

Para la definición del firme se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan en función del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga de (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa".

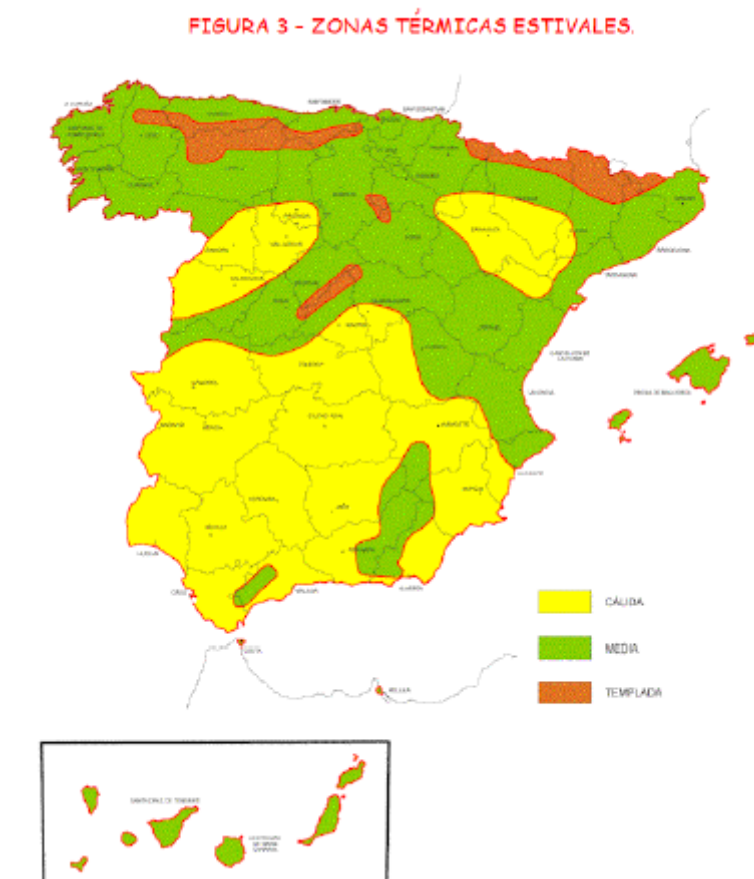
La categoría de la explanada es E2, de acuerdo con las exigencias del PPTP y las características de los terraplenes. Una vez eliminada la capa de tierra vegetal, y hasta un espesor máximo de dos metros de profundidad, se procederá al relleno con material seleccionado, según exige la instrucción.

En consecuencia tendremos una E2 y una categoría de tráfico T31.

### 2.3 FIRMES

La categoría de tráfico T31 exige, salvo justificación, el empleo de mezclas bituminosas en caliente.

Según el Mapa de Zonas estivales, nuestra zona de actuación se encuentra en la zona media, de manera que se dispondrá de B60/70.



El paquete de firmes se compuesto de una base granular sobre el cual se dispone de una mezcla bituminosa en caliente.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla de tipo drenante, por tratarse de una zona pluviométrica lluviosa. El espesor de esta mezcla será de cómo mínimo de 4 cm. y se asegurará que la capa inferior sea lo suficientemente impermeable.

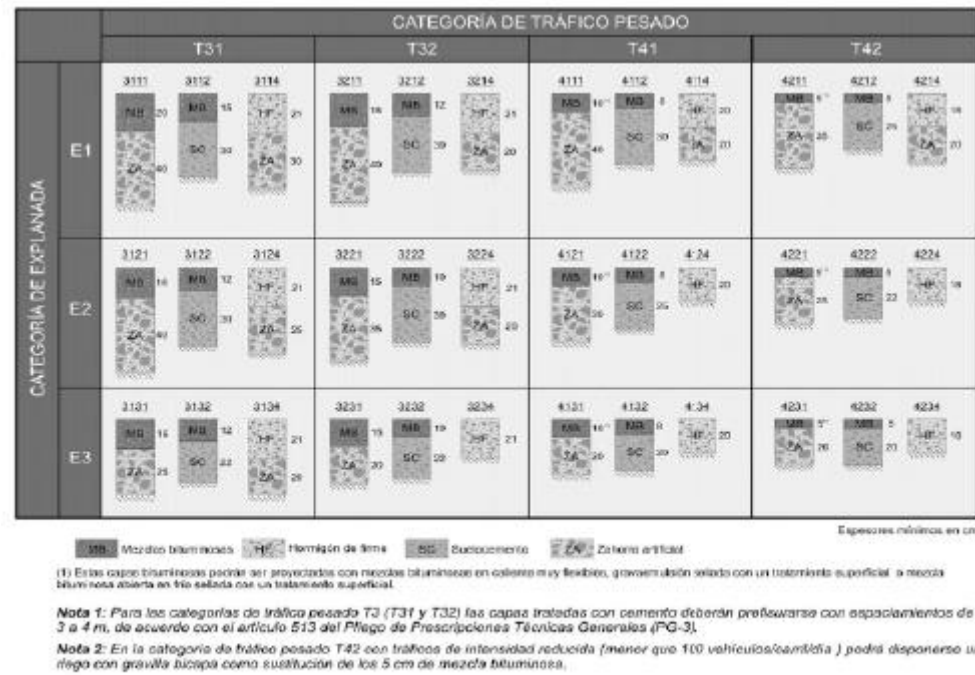


FIGURA 2.2 - CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO  
T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

TABLA 6

Espeor de capas de mezcla bituminosa en caliente

| Tipo de capa | Tipo de mezcla | Categoría de tráfico pesado |          |                      |
|--------------|----------------|-----------------------------|----------|----------------------|
|              |                | T00 a T1                    | T2 y T31 | T32 y T4 (T41 y T42) |
| Rodadura.    | PA             | 4                           |          |                      |
|              | M              | 3                           | 2-3      |                      |
|              | F              |                             |          |                      |
|              | D y S          |                             | 6-5      | 5                    |
| Intermedia.  | D y S          | 5-10 **                     |          |                      |
| Base.        | S y G          | 7-15                        |          |                      |
|              | MAM            | 7-13                        |          |                      |

\* Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

\*\* Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Teniendo en cuenta estas directrices, se determina que la sección a emplear 3121 (16cm de MB y 40cm de zahorra).

Con la ayuda de la tabla 6 de la Norma 6.1-IC se proyecta la estructura de la sección que se detalla a continuación:

- 3cm de rodadura BBTM 11A.

- Riego de adherencia con ECR-1 de 1kg/m<sup>2</sup>.
- 5cm de capa intermedia tipo AC22-bin-S.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1kg/m<sup>2</sup>.
- 8cm de capa de base bituminosa AC22-base-G.
- Riego de imprimación con ECI de 2 kg/m<sup>2</sup>.
- 40cm de subbase de zahorra artificial (40).

## 3 PAVIMENTOS

### 3.1 ACERAS

El pavimento de las aceras se definirá en cuenta que sobre éstas van a circular vehículos para acceder al interior de las parcelas. Para su elección se consultarán las "Recomendaciones para el Diseño de Viario Urbano".

Teniendo en cuenta la sección de pavimentos para aceras en polígonos industriales de realización actual se ha elegido como pavimento esencial el hormigón impreso. La sección elegida estará formada por:

- Sub-base granular de 20 cm.
- Hormigón HM-20 de 20 cm. con impresión de color.

En las zonas correspondientes a los pasos de peatones se ha de tener en cuenta la Ley 8/1997 del 20 de Agosto "Lei de accesibilidade e supresión de barreiras arquitectónicas de Galicia".

### 3.2 BORDILLOS

La separación de aceras con calzadas se realizará con bordillo de hormigón prefabricado del tipo 10x17x28 normalmente, excepto en los accesos a las naves que se colocaran unos bordillos que faciliten la entrada a los vehículos y del tipo 3 x17x17.

Los bordillos de hormigón prefabricado serán de color gris, acabado doble capa, de la clase R-5,5 y cumplirán las especificaciones generales señaladas en la Norma UNE 127025.

Se asentarán sobre cimientto de hormigón HM-20 de consistencia plástica, cemento IIZ/ 35, árido de machaqueo de tamaño máximo de 20 mm.



# Anejo 11: Parcelación

## ÍNDICE

|   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
| 1 | Introducción.....                    | 2 |
| 2 | Superficies resultantes.....         | 2 |
| 3 | Parcelas industriales .....          | 2 |
| 4 | Parcelas dedicadas a otros usos..... | 2 |





## 1 INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como objetivo la definición de los usos del suelo que se han asignado en función de los parámetros que se especifican en el anejo de planeamiento.

Además de definir las parcelas de uso industrial se ha destinado terreno para otros usos como zonas verdes, equipamiento y aparcamientos, siguiendo la Ley de Suelos de Galicia.

## 2 SUPERFICIES RESULTANTES

A continuación se muestra una tabla con las áreas resultantes de la división del suelo en función de los usos a los cuáles se van a destinar.

| Superficie total      | 100%    | 158.677,9 m <sup>2</sup>  |
|-----------------------|---------|---------------------------|
| Superficie industrial | 64,28 % | 101.998,89 m <sup>2</sup> |
| Viario                | 9,90 %  | 10.650,19 m <sup>2</sup>  |
| Aparcamientos         | 6,43 %  | 9.905,98 m <sup>2</sup>   |
| Equip. deportivos     | 2,24 %  | 3.562,97 m <sup>2</sup>   |
| Uso social            | 4,88 %  | 7.746,26 m <sup>2</sup>   |
| Zona verde            | 11,95 % | 18.967 m <sup>2</sup>     |

## 3 PARCELAS INDUSTRIALES

La superficie del polígono en este proyecto es de 158.677,9 m<sup>2</sup>, de los cuales se han destinado 101.998,89 m<sup>2</sup> a parcelas de uso industrial siguiendo el PGOM que estipula que el terreno máximo para uso industrial es del 70% del total.

Esta área se ha dividido en 23 parcelas que se diferencian en 5 de gran industrial de más de 10.000 m<sup>2</sup> y 18 industriales de entre 2.500 y 4.000 m<sup>2</sup>.

A la hora de definir geométricamente las parcelas se ha procurado que fueran rectangulares, donde la parte frontal es el lado menor del rectángulo y el fondo el mayor. Como máximo la parte frontal tiene una longitud de 60m. Con esta distribución se quiere aprovechar bien el terreno y dar facilidad para construir, al mismo tiempo que se busca la regularidad de la forma.

En el plano de parcelación se puede observar la distribución de las parcelas y las áreas de las mismas.

## 4 PARCELAS DEDICADAS A OTROS USOS

Para la designación de las superficies y usos del suelo se han seguido los parámetros de la Ley de Suelos de Galicia y el PGOM. De manera que se han reservado terreno para equipamientos, zonas verdes y aparcamientos.

Tanto la zona de equipamientos como el aparcamiento se disponen próximos al futuro enlace del polígono con la autovía para tener una buena comunicación aumentando su utilidad.

La zona verde limita con el suelo rústico de protección de aguas y así se atenúa el posible impacto del polígono sobre el área.

El área destinada a los equipamientos se encuentra en el Norte del polígono, por Ley se estipula un 2% del terreno total, en este caso se han dedicado 4,88% con 7.746,26 m<sup>2</sup>.

Por otra parte 9.905,98 m<sup>2</sup> son exclusivamente para los aparcamientos públicos distribuidos entre el área de aparcamientos y a ambos lados de los viales. A parte de los privados que habrá dentro de las parcelas.



# Anejo 12: Expropiaciones

## ÍNDICE

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Objeto .....                           | 2 |
| 2 | Marco legal .....                      | 2 |
| 3 | Naturaleza del régimen del suelo ..... | 2 |
| 4 | Afecciones .....                       | 2 |
| 5 | Planos parcelarios .....               | 2 |

## 1 OBJETO

En el presente anejo se recoge el resultado de los trabajos de identificación, medición y obtención del presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones correspondiente al conjunto del Proyecto AMPLIACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE SANTA COMBA, A Coruña.

Los trabajos desarrollados se han estructurado de la siguiente forma:

- En primer lugar se ha procedido a la confección del Plano Parcelario, que se centra en la definición de los linderos (término municipal, polígono y parcela catastral), y en la delimitación de la franja de expropiación sobre los mismos.
- A continuación, se ha llevado a cabo la tipificación de la zona a expropiar desde el punto de vista de su situación urbanística y de su cultivo o aprovechamiento actual.
- Por último, se ha elaborado un cuadro de precios unitarios que aplicado a las mediciones de superficies afectadas ha servido de base en la tasación de los bienes y derechos objeto de expropiación.

La expropiación discurre por terrenos pertenecientes al término municipal de SANTA COMBA, Provincia de La Coruña.

## 2 MARCO LEGAL

Se detalla a continuación la normativa seguida en la redacción del presente anejo:

### Legislación Estatal:

- Ley de Expropiación Forzosa, de 16 de Diciembre de 1954 y su Reglamento, aprobado por Decreto de 26 de Abril de 1957.
- Ley 6/1998, sobre régimen del suelo y valoraciones.
- R.D.L 1812/1994, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- R.D.L 2/ 2008, de 20 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo.

### Legislación Autonómica:

- Ley 4/1994, de 14 de Septiembre, de estradas de Galicia, en función de lo indicado en su artículo nº 30 se ha fijado el límite de expropiación.
- Ley 15/2004, del 29 de Diciembre de modificación de la Ley 9/2002, del 30 de Diciembre de Ordenación Urbanística e protección do medio rural de Galicia.

## 3 NATURALEZA DEL RÉGIMEN DEL SUELO

La Ley 15-2004 del 29 de Diciembre de modificación de la Ley 9/2002 del 30 de Diciembre de ordenación Urbanística e protección do medio rural de Galicia, en su artículo 10, clasifica el suelo en:

| CLASIFICACIÓN DEL SUELO | CATEGORÍA      | CONDICIÓN DE LA CATEGORÍA   |
|-------------------------|----------------|---|
| Urbano                  | Consolidado    | Integrado por los solares, así como las parcelas que, por su grado de urbanización efectiva y asumida por el planeamiento urbanístico, puedan adquirir la condición de solar mediante obras accesorias y de escasa entidad que puedan ejecutarse simultáneamente con las de edificación o construcción. |
|                         | No consolidado | Integrado por la restante superficie de suelo urbano y, en todo caso, por los terrenos en los que sean necesarios procesos de urbanización,   |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              |  | reforma interior, renovación urbano u obtención de dotaciones urbanísticas [...]   |
| Núcleo rural | Constituyen el suelo de núcleo rural los terrenos que sirvan de soporte a un asentamiento de población singularizado en función de sus características morfológicas, tipología tradicional de las edificaciones, vinculación con la explotación racional de los recursos naturales [...] |  |
| Urbanizable  | Delimitado o inmediato   | El comprendido en sectores delimitados que tengan establecidos los plazos de ejecución, las condiciones para su transformación y el desarrollo del plan general. |
|              | No delimitado o diferido   | Los terrenos integrados por los demás terrenos que el plan general clasifique como suelo urbanizable.  |
| Rústico      | Constituyen el suelo rústico los terrenos que hayan de ser preservados de los procesos de desarrollo urbanístico.  |  |

## 4 AFECCIONES

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiere la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación , así como de todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él , y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras.

La fijación de la línea perimetral de la expropiación (poligonal de expropiación) con relación a la arista exterior de la explanación, queda estrictamente definida en los planos parcelarios.

Los criterios para la fijación de los límites de expropiación quedan definidos en la Ley de Estradas de Galicia, Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 164751.45 m2, los cuales se corresponden a terrenos catalogados como suelo rústico común apto para urbanizar.

## 5 PLANOS PARCELARIOS

El presente Anejo de Expropiaciones incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualesquiera que sea su afección.

Se ha utilizado como plano base, para la elaboración de los planos parcelarios, el soporte digital de información catastral facilitado por los respectivos Centros de Gestión Catastral de las correspondientes Delegaciones Provinciales de Hacienda con petición expresa.

Se ha realizado un análisis exhaustivo previo para determinar las necesidades de caminos de servicio y caminos agrícolas, garantizando que con la solución adoptada todas las fincas afectadas por el trazado tendrán un acceso.

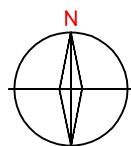
Una vez insertada la poligonal de la línea de expropiación (generada por los criterios que se especifican en el apartado nº 7.1), así como el trazado de planta junto con sus caídas de taludes y caminos de servicio sobre dicho soporte se identifican las parcelas afectadas mediante una elipse dividida en tres sectores, correspondiendo el sector superior al nº de orden de cada parcela, e incluyendo e los sectores inferiores el número de polígono y parcela catastral.



Las superficies tales como cauces públicos, vías de comunicación, etc...no se han numerado debido a que ya constituyen dominio público.

Tras haberse realizado todo lo anteriormente expuesto se obtiene un parcelario y listado de titulares iniciales que de su exhaustiva comprobación en campo, resulta el parcelario, listado de titulares y de bienes y derechos afectados definitivos que se incluyen en este anejo.





Rego das Brañas Ricas

AC - 406



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
1:3000

Título del plano:  
Expropiación

|              |            |
|--------------|------------|
| Nº de plano: | x          |
| Fecha:       | Junio 2018 |



# Anejo 13: Abastecimiento de agua

## ÍNDICE

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | Introducción.....                            | 2 |
| 2   | Generalidades.....                           | 2 |
| 3   | Normativa .....                              | 2 |
| 4   | Criterios de diseño .....                    | 2 |
| 4.1 | Trazado.....                                 | 2 |
| 4.2 | Separación con otras instalaciones.....      | 2 |
| 4.3 | MAteriales .....                             | 2 |
| 4.4 | Elementos de la red.....                     | 2 |
| 5   | Determinación del consumo .....              | 2 |
| 5.1 | Dotación industrial.....                     | 2 |
| 5.2 | Dotación de riego y limpieza de viales ..... | 3 |
| 5.3 | Dotación contra incendios.....               | 3 |
| 5.4 | Caudal medio .....                           | 3 |
| 5.5 | Caudal punta .....                           | 3 |
| 6   | Cálculo hidráulico .....                     | 3 |
| 6.1 | Parámetros de diseño .....                   | 3 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la descripción de la red de abastecimiento de agua al polígono industrial. La red de abastecimiento se diseñará de manera que se abastezcan las parcelas de tipo industrial, la zona verde y la zona reservada para los equipamientos.

Hoy en día existe un depósito de agua que da servicio a la red de abastecimiento que circula por el polígono actual, la cual suministrará nuestra red.

## 2 GENERALIDADES

La red de abastecimiento parte de la conducción existente próxima al depósito de agua existente.

El cálculo se hace a partir de un núcleo de acumulación de agua que se sitúa en la zona más alta de la urbanización.

Se proyecta una única red para el abastecimiento de parcelas y la dotación del sistema de hidrantes de incendios y futuras acometidas para abastecimiento de medios de protección contra incendios que puedan necesitar las edificaciones.

Esta discurrirá por la zona de vial correspondiente a la zona ajardinada, teniendo en cuenta que en las entradas a las parcelas el tráfico previsto es del tipo pesado.

La red estará formada por arquetas que alojarán válvulas de corte de compuerta, y demás elementos auxiliares de la red, y canalización de PVC de presión de trabajo 16 atm.

El volumen de aguas a suministrar se regirá por los señalados en el Plan Parcial, dependiendo del uso de la parcela.

## 3 NORMATIVA

Para la redacción de este anejo, se ha seguido la siguiente normativa:

- Guía para Proyectos de Urbanización.
- NTE-IFA, de infraestructuras de abastecimiento.
- NTE-IFR, de infraestructuras de riego.

## 4 CRITERIOS DE DISEÑO

### 4.1 TRAZADO

Nuestra red se caracteriza por el ensamblaje con la obra existente. Consta de dos ramales principales conectados que tienen el objetivo de minimizar diámetros, repartir lo mejor posible los caudales y presiones.

Como parte integrante de la red, y además de las válvulas, ventosas y desagües, se proyectan bocas de riego e hidrantes contra incendios.

Las bocas de riego estarán separadas una media de 30 m, aunque esta distancia puede ser mayor en algunas zonas por facilidad en el diseño de la red. Para el cumplimiento de las recomendaciones contra incendios, se han dispuesto 6 hidrantes en los lugares que se han considerado más estratégicos y de mejor accesibilidad.

La red quedará dividida en sectores mediante llaves de paso, de manera que tramos pequeños puedan quedar fuera de servicio sin afectar a toda la red en caso de avería. También se colocarán llaves de desagüe en los puntos más bajos, para que el tramo pueda además ser vaciado sin descebar todo el circuito.

El abastecimiento se realizará mediante la conexión a la red en las proximidades del depósito de agua, al noroeste del polígono existente.

### 4.2 SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES

Como refleja la NTE-IFA, existen unas separaciones mínimas que se habrán de tener en cuenta a la hora de diseñar el resto de las instalaciones. La red de saneamiento será siempre la más baja, con el fin de no contaminar el resto de las instalaciones, sobre todo la de abastecimiento, en caso de fuga o rotura. Se indican a continuación dichos mínimos:

| Instalación                   | Separación horizontal (cm) | Separación vertical (cm) |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Alcantarillado                | 60                         | 50                       |
| Telefonía                     | 20                         | 20                       |
| Electricidad de media tensión | 30                         | 20                       |
| Electricidad de baja tensión  | 20                         | 20                       |

### 4.3 MATERIALES

Toda la red se proyecta en PVC, con uniones del mismo material. La idoneidad del material elegido radica en que reúne las ventajas de resistencia, fácil colocación, precio y buen comportamiento hidráulico.

### 4.4 ELEMENTOS DE LA RED

- Pieza de toma: Se coloca en el punto de toma situado en las inmediaciones del depósito.
- Red de distribución: formada únicamente por distribuidores, ya que enganchamos directamente al ramal de acometida existente.
- Bocas de incendio: las ya mencionadas, con tres bocas de salida: una de 75 cm y dos de 45 mm.
- Llaves de paso: para aislar tramos, estarán situadas en las Tes, en las bocas para limpieza de calles y en las acometidas.
- Llaves de desagüe: en los puntos bajos de cada tramo. Contarán también con una llave de paso para aislamiento de tramos, como puede verse en los planos de detalle correspondientes.
- Arquetas de acometida: en los puntos de conexión con las parcelas.
- Reducciones: en los cambios de sección.
- Codos: en los cambios de dirección.
- Tes: en las derivaciones.
- Tapones: en los extremos ciegos.
- Bocas de riego: con acoplamiento de manguera. Van alojadas en las arquetas. Se usarán para la limpieza de viales.

## 5 DETERMINACIÓN DEL CONSUMO

### 5.1 DOTACIÓN INDUSTRIAL

La dotación por hectárea es del 0,5l/s/ha, con lo que la dotación por nudos para cada parcela será distinta ya que depende del área que abastece.



## 5.2 DOTACIÓN DE RIEGO Y LIMPIEZA DE VIALES

Se ha destinado un caudal de 1 l/m<sup>2</sup>/día para la limpieza del viario y riego de zonas ajardinadas.

Dichos valores han sido obtenidos de la Instrucción técnica para obras hidráulicas en Galicia (ITOHGABA-1/1) de la Xunta de Galicia.

Para las zonas verdes no se previene riego mediante aspersores ya que el polígono está situado en una zona donde las precipitaciones son abundantes y no se proyecta para las zonas verdes una vegetación que necesite especiales cuidados y riegos.

## 5.3 DOTACIÓN CONTRA INCENDIOS

Según la NBE-CPI-82, la red suministrará agua a dos bocas de incendios separadas 200m como máximo y en el lugar más desfavorable (más alejado de la conexión, en un lugar alto, con una avería,..). El caudal por hidrante para este proyecto (núcleo de menos de 5000 hab. y con un número de edificios de más de tres plantas inferior al 10% del total) será de 500 l/min, lo que equivale a 8.33 l/s. Estos hidrantes, aéreos, deben tener una salida de 70 mm y otras dos de 45 mm.

## 5.4 CAUDAL MEDIO

En las proximidades del río mayor existe una estación de tratamiento de aguas desde donde parte una tubería de impulsión al depósito (de fundición de 250 mm.). Esta tubería recorre transversalmente la superficie de terreno que desarrolla el plan parcial.

Se bombeará agua desde la estación de tratamiento con las determinaciones fijadas por la normativa que son:

|                  |                              |                        |                  |
|------------------|------------------------------|------------------------|------------------|
| Suelo industrial | 0,5 l/seg por ha. de parcela | 101.998 m <sup>2</sup> | 5,10 l/s         |
| Equipamientos    | 0,8 l/seg por ha. de parcela | 7.746 m <sup>2</sup>   | 0,62 l/s         |
| Zonas verdes     | 0,2 l/seg por ha. de parcela | 18.967 m <sup>2</sup>  | 0,38 l/s         |
| Hidrantes        |                              |                        | 8,33 l/s         |
| <b>Qm Total</b>  |                              |                        | <b>14,43 l/s</b> |

## 5.5 CAUDAL PUNTA

El caudal industrial se considera consumido en una jornada de 8 horas (Cp=2,4), mientras que el resto se supone distribuido linealmente a lo largo del día.

$$Q_{\text{punta}} = (2,4 \times 5,10 \text{ l/s}) + 0,62 + 0,38 + 8,33 = 21,57 \text{ l/s}$$

# 6 CÁLCULO HIDRÁULICO

Para calcular la red se ha utilizado el programa CYPE INGENIEROS, en su versión del año 2010.

Previamente se ha diseñado la red, con todos los tramos y los nudos de consumo. Una vez realizada esta operación, se han introducido los datos de consumo que se detallan en el siguiente apartado, para cada uno de los nudos que conforman la red.

## 6.1 PARÁMETROS DE DISEÑO

Se han estimado unos parámetros de diseño necesarios para el correcto funcionamiento del programa:

- Velocidad máxima de 2 m/s en las conducciones, para evitar fenómenos de erosión excesiva de las mismas, fenómenos de arrastre y ruidos.
- Velocidad mínima de 0.25 m/s, para evitar fenómenos de sedimentación que podrían producir atascos. Esta restricción intentará cumplirse en la mayoría de los tramos, si bien, cabe la posibilidad de que algún tramo de caudal pequeño no cumpla esta condición.
- Presión mínima de 10 m.c.a., para evitar fenómenos de cavitación y asegurar el correcto funcionamiento de la instalación.
- Presión máxima: La recomendada por la NTE es de 60 m.c.a. Aunque se tendrá en cuenta este valor, la restricción puede no ser tal en todos los tramos, puesto que con los antecedentes disponibles de polígonos similares, las instalaciones estarían preparadas para soportar presiones elevadas.



## Apéndice: Cálculos de la red de abastecimiento con CYPE





## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PVC - Rugosidad: 0.00250 mm

| Descripción | Diámetros mm |
|-------------|--------------|
| DN200       | 180.8        |
| DN315       | 285.0        |

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

## 3. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$\text{Re} = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f_l = \frac{64}{\text{Re}}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{\text{Re} \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s

- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- $\nu$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- $f_l$  es el factor de fricción en régimen laminar ( $\text{Re} < 2500.0$ )
- $f_t$  es el factor de fricción en régimen turbulento ( $\text{Re} \geq 2500.0$ )
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando  $f_l$  o  $f_t$  según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds igual a 2500.0.

## 4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

| Combinación   | Hipótesis Única |
|---------------|-----------------|
| Combinación 1 | 1.00            |

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

| Nudo | Cota m | Caudal dem. l/s | Alt. piez. m.c.a. | Pre. disp. m.c.a. | Coment.    |
|------|--------|-----------------|-------------------|-------------------|------------|
| N2   | 365.55 | ---             | 380.28            | 14.73             | Pres. min. |
| N4   | 369.05 | ---             | 380.72            | 11.67             |            |
| N5   | 368.40 | ---             | 380.62            | 12.22             |            |
| N6   | 366.70 | ---             | 380.59            | 13.89             |            |
| NC1  | 364.99 | 0.50000         | 380.57            | 15.58             |            |
| NC2  | 365.05 | 0.69000         | 380.57            | 15.52             |            |
| NC3  | 365.35 | 16.66000        | 380.57            | 15.22             |            |
| NC4  | 366.10 | 1.00000         | 380.58            | 14.48             |            |
| NC5  | 367.60 | 0.69000         | 380.61            | 13.01             |            |
| NC6  | 366.10 | 0.24000         | 380.59            | 14.49             |            |
| NC7  | 368.20 | 1.57500         | 380.60            | 12.40             |            |
| NC8  | 367.00 | 16.66000        | 380.40            | 13.40             |            |
| NC9  | 365.54 | 0.02000         | 380.28            | 14.74             |            |
| NC10 | 364.65 | 0.30000         | 380.19            | 15.54             |            |
| NC11 | 364.40 | 0.69000         | 380.17            | 15.77             |            |
| NC12 | 363.92 | 16.66000        | 380.13            | 16.21             |            |
| NC13 | 363.51 | 0.35000         | 380.12            | 16.61             |            |



| Nudo | Cota<br>m | Caudal dem.<br>l/s | Alt. piez.<br>m.c.a. | Pre. disp.<br>m.c.a. | Coment.    |
|------|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|
| NC14 | 362.62    | 0.27500            | 380.09               | 17.47                | Pres. máx. |
| NC15 | 362.37    | 0.69000            | 380.09               | 17.72                |            |
| NC16 | 361.37    | 0.27500            | 380.06               | 18.69                |            |
| NC17 | 361.22    | 0.69000            | 380.05               | 18.83                |            |
| NC18 | 359.99    | 0.15000            | 379.91               | 19.92                |            |
| NC19 | 362.02    | 0.30000            | 380.71               | 18.69                |            |
| NC20 | 362.60    | 0.69000            | 380.71               | 18.11                |            |
| NC21 | 363.45    | 0.30000            | 380.71               | 17.26                |            |
| NC22 | 363.81    | 0.69000            | 380.71               | 16.90                |            |
| NC23 | 365.11    | 0.30000            | 380.71               | 15.60                |            |
| NC24 | 365.56    | 0.69000            | 380.71               | 15.15                |            |
| NC25 | 367.06    | 0.69000            | 380.71               | 13.65                |            |
| NC26 | 366.51    | 0.40000            | 380.71               | 14.20                |            |
| NC27 | 360.47    | 16.66000           | 379.91               | 19.44                |            |
| SG1  | 371.02    | -78.83523          | 381.02               | 10.00                |            |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Périd.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s | Coment.       |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|---------------|
| N39    | NC11  | 28.48         | DN315           | -35.75015     | -0.03            | -0.56            |               |
| N39    | NC12  | 8.15          | DN315           | 35.75022      | 0.01             | 0.56             |               |
| N44    | N46   | 72.92         | DN315           | 4.06002       | 0.00             | 0.06             | Vel.< 0.5 m/s |
| N46    | N47   | 9.07          | DN315           | 4.06003       | 0.00             | 0.06             | Vel.< 0.5 m/s |
| N47    | N48   | 8.53          | DN315           | 4.06003       | 0.00             | 0.06             | Vel.< 0.5 m/s |
| N48    | N49   | 8.84          | DN315           | 4.06003       | 0.00             | 0.06             | Vel.< 0.5 m/s |
| N49    | NC25  | 8.30          | DN315           | 4.06003       | 0.00             | 0.06             | Vel.< 0.5 m/s |
| N56    | NC22  | 35.46         | DN315           | 1.98001       | 0.00             | 0.03             | Vel.< 0.5 m/s |
| N56    | NC23  | 45.43         | DN315           | -1.98001      | -0.00            | -0.03            | Vel.< 0.5 m/s |
| NC1    | NC2   | 7.59          | DN315           | 0.00000       | -0.00            | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| NC2    | NC3   | 17.17         | DN315           | -1.19001      | -0.00            | -0.02            | Vel.< 0.5 m/s |
| NC3    | NC4   | 32.86         | DN315           | -17.85009     | -0.01            | -0.28            | Vel.< 0.5 m/s |
| NC10   | NC11  | 16.14         | DN315           | 36.44019      | 0.02             | 0.57             |               |
| NC13   | NC14  | 84.15         | DN315           | 18.74007      | 0.03             | 0.29             | Vel.< 0.5 m/s |
| NC14   | NC15  | 13.96         | DN315           | 18.46511      | 0.00             | 0.29             | Vel.< 0.5 m/s |
| NC16   | NC17  | 16.20         | DN315           | 17.50010      | 0.01             | 0.27             | Vel.< 0.5 m/s |
| NC17   | NC27  | 53.52         | DN200           | 16.81003      | 0.14             | 0.65             |               |
| NC18   | NC27  | 4.22          | DN200           | 0.00000       | -0.00            | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| NC19   | NC20  | 40.28         | DN315           | -0.30000      | -0.00            | -0.00            | Vel.< 0.5 m/s |
| NC20   | NC21  | 80.66         | DN315           | -0.99000      | -0.00            | -0.02            | Vel.< 0.5 m/s |
| NC21   | NC22  | 41.43         | DN315           | -1.29001      | -0.00            | -0.02            | Vel.< 0.5 m/s |
| NC23   | NC24  | 25.20         | DN315           | -2.28001      | -0.00            | -0.04            | Vel.< 0.5 m/s |
| NC24   | NC26  | 79.62         | DN315           | -2.97001      | -0.00            | -0.05            | Vel.< 0.5 m/s |
| NC25   | NC26  | 24.28         | DN315           | 3.37002       | 0.00             | 0.05             | Vel.< 0.5 m/s |

## 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

| Combinaciones: Combinación 1 |       |               |                 |               |                  |                  |               |
|------------------------------|-------|---------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|---------------|
| Inicio                       | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Périd.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s | Coment.       |
| N1                           | N41   | 25.34         | DN315           | 78.83523      | 0.12             | 1.24             |               |
| N1                           | SG1   | 25.64         | DN315           | -78.83523     | -0.12            | -1.24            |               |
| N2                           | N18   | 52.40         | DN315           | -36.76012     | -0.06            | -0.58            |               |
| N2                           | NC9   | 0.67          | DN315           | 0.00000       | 0.00             | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N2                           | NC10  | 78.98         | DN315           | 36.74010      | 0.09             | 0.58             |               |
| N4                           | N5    | 21.60         | DN315           | 74.77525      | 0.09             | 1.17             |               |
| N4                           | N41   | 12.74         | DN315           | -78.83533     | -0.06            | -1.24            | Vel.máx.      |
| N4                           | N44   | 7.22          | DN315           | 4.06003       | 0.00             | 0.06             | Vel.< 0.5 m/s |
| N5                           | NC5   | 36.62         | DN315           | 19.78009      | 0.01             | 0.31             | Vel.< 0.5 m/s |
| N5                           | NC7   | 7.87          | DN315           | 54.99531      | 0.02             | 0.86             |               |
| N6                           | NC4   | 25.26         | DN315           | 18.85010      | 0.01             | 0.30             | Vel.< 0.5 m/s |
| N6                           | NC5   | 45.70         | DN315           | -19.09008     | -0.02            | -0.30            | Vel.< 0.5 m/s |
| N6                           | NC6   | 18.46         | DN315           | 0.00000       | 0.00             | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N7                           | N23   | 13.61         | DN315           | 53.42025      | 0.03             | 0.84             |               |
| N7                           | NC7   | 67.35         | DN315           | -53.42012     | -0.16            | -0.84            |               |
| N18                          | N19   | 10.73         | DN315           | -36.76021     | -0.01            | -0.58            |               |
| N19                          | N20   | 12.89         | DN315           | -36.76020     | -0.02            | -0.58            |               |
| N20                          | N21   | 13.89         | DN315           | -36.76019     | -0.02            | -0.58            |               |
| N21                          | NC8   | 9.57          | DN315           | -36.76022     | -0.01            | -0.58            |               |
| N23                          | NC8   | 4.66          | DN315           | 53.42035      | 0.01             | 0.84             |               |
| N36                          | N37   | 40.93         | DN315           | -17.77508     | -0.01            | -0.28            | Vel.< 0.5 m/s |
| N36                          | NC16  | 33.12         | DN315           | 17.77509      | 0.01             | 0.28             | Vel.< 0.5 m/s |
| N37                          | NC15  | 14.59         | DN315           | -17.77511     | -0.00            | -0.28            | Vel.< 0.5 m/s |
| N38                          | NC12  | 8.30          | DN315           | -19.09013     | -0.00            | -0.30            | Vel.< 0.5 m/s |
| N38                          | NC13  | 13.33         | DN315           | 19.09012      | 0.00             | 0.30             | Vel.< 0.5 m/s |

## 5.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

| Envolvente de máximos |       |               |                 |               |                  |                  |
|-----------------------|-------|---------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|
| Inicio                | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Périd.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s |
| N1                    | N41   | 25.34         | DN315           | 78.83523      | 0.12             | 1.24             |
| N1                    | SG1   | 25.64         | DN315           | 78.83523      | 0.12             | 1.24             |
| N2                    | N18   | 52.40         | DN315           | 36.76012      | 0.06             | 0.58             |
| N2                    | NC9   | 0.67          | DN315           | 0.00000       | 0.00             | 0.00             |
| N2                    | NC10  | 78.98         | DN315           | 36.74010      | 0.09             | 0.58             |
| N4                    | N5    | 21.60         | DN315           | 74.77525      | 0.09             | 1.17             |
| N4                    | N41   | 12.74         | DN315           | 78.83533      | 0.06             | 1.24             |
| N4                    | N44   | 7.22          | DN315           | 4.06003       | 0.00             | 0.06             |
| N5                    | NC5   | 36.62         | DN315           | 19.78009      | 0.01             | 0.31             |
| N5                    | NC7   | 7.87          | DN315           | 54.99531      | 0.02             | 0.86             |
| N6                    | NC4   | 25.26         | DN315           | 18.85010      | 0.01             | 0.30             |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Péridid.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|
| N6     | NC5   | 45.70         | DN315           | 19.09008      | 0.02               | 0.30             |
| N6     | NC6   | 18.46         | DN315           | 0.00000       | 0.00               | 0.00             |
| N7     | N23   | 13.61         | DN315           | 53.42025      | 0.03               | 0.84             |
| N7     | NC7   | 67.35         | DN315           | 53.42012      | 0.16               | 0.84             |
| N18    | N19   | 10.73         | DN315           | 36.76021      | 0.01               | 0.58             |
| N19    | N20   | 12.89         | DN315           | 36.76020      | 0.02               | 0.58             |
| N20    | N21   | 13.89         | DN315           | 36.76019      | 0.02               | 0.58             |
| N21    | NC8   | 9.57          | DN315           | 36.76022      | 0.01               | 0.58             |
| N23    | NC8   | 4.66          | DN315           | 53.42035      | 0.01               | 0.84             |
| N36    | N37   | 40.93         | DN315           | 17.77508      | 0.01               | 0.28             |
| N36    | NC16  | 33.12         | DN315           | 17.77509      | 0.01               | 0.28             |
| N37    | NC15  | 14.59         | DN315           | 17.77511      | 0.00               | 0.28             |
| N38    | NC12  | 8.30          | DN315           | 19.09013      | 0.00               | 0.30             |
| N38    | NC13  | 13.33         | DN315           | 19.09012      | 0.00               | 0.30             |
| N39    | NC11  | 28.48         | DN315           | 35.75015      | 0.03               | 0.56             |
| N39    | NC12  | 8.15          | DN315           | 35.75022      | 0.01               | 0.56             |
| N44    | N46   | 72.92         | DN315           | 4.06002       | 0.00               | 0.06             |
| N46    | N47   | 9.07          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N47    | N48   | 8.53          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N48    | N49   | 8.84          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N49    | NC25  | 8.30          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N56    | NC22  | 35.46         | DN315           | 1.98001       | 0.00               | 0.03             |
| N56    | NC23  | 45.43         | DN315           | 1.98001       | 0.00               | 0.03             |
| NC1    | NC2   | 7.59          | DN315           | 0.00000       | 0.00               | 0.00             |
| NC2    | NC3   | 17.17         | DN315           | 1.19001       | 0.00               | 0.02             |
| NC3    | NC4   | 32.86         | DN315           | 17.85009      | 0.01               | 0.28             |
| NC10   | NC11  | 16.14         | DN315           | 36.44019      | 0.02               | 0.57             |
| NC13   | NC14  | 84.15         | DN315           | 18.74007      | 0.03               | 0.29             |
| NC14   | NC15  | 13.96         | DN315           | 18.46511      | 0.00               | 0.29             |
| NC16   | NC17  | 16.20         | DN315           | 17.50010      | 0.01               | 0.27             |
| NC17   | NC27  | 53.52         | DN200           | 16.81003      | 0.14               | 0.65             |
| NC18   | NC27  | 4.22          | DN200           | 0.00000       | 0.00               | 0.00             |
| NC19   | NC20  | 40.28         | DN315           | 0.30000       | 0.00               | 0.00             |
| NC20   | NC21  | 80.66         | DN315           | 0.99000       | 0.00               | 0.02             |
| NC21   | NC22  | 41.43         | DN315           | 1.29001       | 0.00               | 0.02             |
| NC23   | NC24  | 25.20         | DN315           | 2.28001       | 0.00               | 0.04             |
| NC24   | NC26  | 79.62         | DN315           | 2.97001       | 0.00               | 0.05             |
| NC25   | NC26  | 24.28         | DN315           | 3.37002       | 0.00               | 0.05             |

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

| Envolvente de mínimos |       |               |                 |               |                    |                  |
|-----------------------|-------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|
| Inicio                | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Péridid.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s |
| N1                    | N41   | 25.34         | DN315           | 78.83523      | 0.12               | 1.24             |
| N1                    | SG1   | 25.64         | DN315           | 78.83523      | 0.12               | 1.24             |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Péridid.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|
| N2     | N18   | 52.40         | DN315           | 36.76012      | 0.06               | 0.58             |
| N2     | NC9   | 0.67          | DN315           | 0.00000       | 0.00               | 0.00             |
| N2     | NC10  | 78.98         | DN315           | 36.74010      | 0.09               | 0.58             |
| N4     | N5    | 21.60         | DN315           | 74.77525      | 0.09               | 1.17             |
| N4     | N41   | 12.74         | DN315           | 78.83533      | 0.06               | 1.24             |
| N4     | N44   | 7.22          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N5     | NC5   | 36.62         | DN315           | 19.78009      | 0.01               | 0.31             |
| N5     | NC7   | 7.87          | DN315           | 54.99531      | 0.02               | 0.86             |
| N6     | NC4   | 25.26         | DN315           | 18.85010      | 0.01               | 0.30             |
| N6     | NC5   | 45.70         | DN315           | 19.09008      | 0.02               | 0.30             |
| N6     | NC6   | 18.46         | DN315           | 0.00000       | 0.00               | 0.00             |
| N7     | N23   | 13.61         | DN315           | 53.42025      | 0.03               | 0.84             |
| N7     | NC7   | 67.35         | DN315           | 53.42012      | 0.16               | 0.84             |
| N18    | N19   | 10.73         | DN315           | 36.76021      | 0.01               | 0.58             |
| N19    | N20   | 12.89         | DN315           | 36.76020      | 0.02               | 0.58             |
| N20    | N21   | 13.89         | DN315           | 36.76019      | 0.02               | 0.58             |
| N21    | NC8   | 9.57          | DN315           | 36.76022      | 0.01               | 0.58             |
| N23    | NC8   | 4.66          | DN315           | 53.42035      | 0.01               | 0.84             |
| N36    | N37   | 40.93         | DN315           | 17.77508      | 0.01               | 0.28             |
| N36    | NC16  | 33.12         | DN315           | 17.77509      | 0.01               | 0.28             |
| N37    | NC15  | 14.59         | DN315           | 17.77511      | 0.00               | 0.28             |
| N38    | NC12  | 8.30          | DN315           | 19.09013      | 0.00               | 0.30             |
| N38    | NC13  | 13.33         | DN315           | 19.09012      | 0.00               | 0.30             |
| N39    | NC11  | 28.48         | DN315           | 35.75015      | 0.03               | 0.56             |
| N39    | NC12  | 8.15          | DN315           | 35.75022      | 0.01               | 0.56             |
| N44    | N46   | 72.92         | DN315           | 4.06002       | 0.00               | 0.06             |
| N46    | N47   | 9.07          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N47    | N48   | 8.53          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N48    | N49   | 8.84          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N49    | NC25  | 8.30          | DN315           | 4.06003       | 0.00               | 0.06             |
| N56    | NC22  | 35.46         | DN315           | 1.98001       | 0.00               | 0.03             |
| N56    | NC23  | 45.43         | DN315           | 1.98001       | 0.00               | 0.03             |
| NC1    | NC2   | 7.59          | DN315           | 0.00000       | 0.00               | 0.00             |
| NC2    | NC3   | 17.17         | DN315           | 1.19001       | 0.00               | 0.02             |
| NC3    | NC4   | 32.86         | DN315           | 17.85009      | 0.01               | 0.28             |
| NC10   | NC11  | 16.14         | DN315           | 36.44019      | 0.02               | 0.57             |
| NC13   | NC14  | 84.15         | DN315           | 18.74007      | 0.03               | 0.29             |
| NC14   | NC15  | 13.96         | DN315           | 18.46511      | 0.00               | 0.29             |
| NC16   | NC17  | 16.20         | DN315           | 17.50010      | 0.01               | 0.27             |
| NC17   | NC27  | 53.52         | DN200           | 16.81003      | 0.14               | 0.65             |
| NC18   | NC27  | 4.22          | DN200           | 0.00000       | 0.00               | 0.00             |
| NC19   | NC20  | 40.28         | DN315           | 0.30000       | 0.00               | 0.00             |
| NC20   | NC21  | 80.66         | DN315           | 0.99000       | 0.00               | 0.02             |
| NC21   | NC22  | 41.43         | DN315           | 1.29001       | 0.00               | 0.02             |
| NC23   | NC24  | 25.20         | DN315           | 2.28001       | 0.00               | 0.04             |
| NC24   | NC26  | 79.62         | DN315           | 2.97001       | 0.00               | 0.05             |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Péridid.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|
| NC25   | NC26  | 24.28         | DN315           | 3.37002       | 0.00               | 0.05             |

## 7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

| 1 PN10 TUBO PVC |               |                     |
|-----------------|---------------|---------------------|
| Descripción     | Longitud<br>m | Long. mayorada<br>m |
| DN200           | 57.75         | 69.29               |
| DN315           | 1306.15       | 1567.38             |

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.



# Anejo 14: Saneamiento de aguas pluviales

## ÍNDICE

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 1     | Introducción.....                          | 2 |
| 2     | Normativa .....                            | 2 |
| 3     | Criterios de diseño .....                  | 2 |
| 3.1   | Infraestructuras existentes .....          | 2 |
| 3.2   | Elementos que forman la red.....           | 2 |
| 3.2.1 | Zanjas .....                               | 2 |
| 3.2.2 | Canalización.....                          | 2 |
| 3.2.3 | Pozos de registro .....                    | 2 |
| 3.2.4 | Punto de vertido.....                      | 2 |
| 3.2.5 | Sumideros .....                            | 2 |
| 3.3   | Solución adoptada.....                     | 2 |
| 4     | Hidrología.....                            | 3 |
| 4.1   | INTRODUCCIÓN.....                          | 3 |
| 4.2   | CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL.....  | 3 |
| 4.2.1 | INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN.....     | 3 |
| 4.2.2 | TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.....               | 4 |
| 4.2.3 | PERÍODO DE RETORNO.....                    | 4 |
| 4.2.4 | PRECIPITACIÓN DIARIA .....                 | 5 |
| 4.2.5 | COEFICIENTE DE ESCORRENTIA.....            | 5 |
| 4.3   | CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE AVENIDA.....    | 6 |
| 5     | DRENAJE LONGITUDINAL .....                 | 6 |
| 5.1   | Drenaje aparcamiento, aceras y viales..... | 6 |





## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el cálculo y diseño de la red de saneamiento de aguas pluviales correspondientes a la urbanización del Polígono industrial de Santa Comba.

La nueva red será totalmente independiente de la red existente para no afectar al diseño hidráulico de la misma.

La red existente de saneamiento discurre a lo largo del polígono actual, se trata de una red separativa de diámetro comprendido entre 100 y 300 mm. En la actualidad las aguas que circulan por dicha red se depuran en la depuradora municipal situada en las proximidades del polígono.

Las aguas procedentes del polígono se prevé que sean depuradas o bien en la depuradora existente o bien en una nueva destinada para la depuración de las aguas procedentes del polígono.

En la red de alcantarillado, el agua circula en régimen de lámina libre, a la velocidad necesaria para evitar sedimentaciones y en una sola dirección, siempre conocida; se trata pues de una red ramificada.

El trazado de la red ha de realizarse de manera que se permita una rápida evacuación por recorridos minimizados.

En el diseño de este tipo de redes tiene un factor predominante que es la topografía, llegando hasta el punto más bajo de la red anterior al pozo de vertido a la red de colectores pluviales municipales.

## 2 NORMATIVA

Para la realización del presente anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- NTE-ISA de alcantarillado
- Guía de proyectos de urbanización.

## 3 CRITERIOS DE DISEÑO

### 3.1 INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

La red de alcantarillado existente, como ya quedó establecido en el Plan Parcial, está formada por dos redes separativas de residuales y pluviales.

Ambas redes discurren por la zona de vial correspondiente a la calzada y se tiene en cuenta que esta está destinada a tráfico pesado.

La red de pluviales está formada por sumideros sifónicos con acometida directa a pozo, y canalización de hormigón con enchufe de campana. En esta red se recogen tanto las aguas de pluviales procedentes de los viales como las recogidas dentro de las parcelas, por tanto todas estas cuentan con un ramal de acometida a esta red. En un punto exterior al de la urbanización esta red se une a la de aguas residuales, puesto que el Ayuntamiento no cuenta con sistema separativo, y todas las aguas se conducirán hasta una depuradora situada en las proximidades.

La red de residuales está formada por pozos de acometida, de paso y de resalto según se indica en los perfiles transversales de la red, y canalización de PVC.

El volumen de aguas a evacuar se rige por los señalados para el abastecimiento en el caso de las aguas residuales.

Las canalizaciones generales de ambas redes se refuerzan con envoltorio de hormigón en masa siempre que la generatriz superior de las mismas se encuentra a menos de 1,50 m de la cota del pavimento rematado.

La topografía del terreno permite el trazado de la red de forma que las pendientes de cada uno de los tramos no sean inferiores al 2 por mil, en colectores generales, al 5 por mil en conducciones de aguas residuales y un 1 por cien en acometidas a parcelas, según las recomendaciones generales.

### 3.2 ELEMENTOS QUE FORMAN LA RED

#### 3.2.1 Zanjas

El ancho de las zanjas a excavar corresponderá en cada tramo al diámetro de la canalización a instalar más 50 cm.

La cama de asiento estará completamente nivelada y formada por una capa de arena no inferior a 10 cm, compactada hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Proctor.

Una vez colocado el tubo en la zanja se seguirá rellenando los laterales y la parte superior y hasta alcanzar una cota de 30 cm sobre la clave del mismo, con el mismo material de la cama y en tongadas de 15 cm.

El resto de la zanja se cubrirá con material seleccionado apto para la compactación, en tongadas de 20 cm y con una densidad no inferior al 95% del Proctor.

#### 3.2.2 Canalización

De hormigón centrífugo; de sección circular y enchufe de campana.

El sistema de unión es mediante junta elástica, consiguiendo la estanqueidad con la superficie interior de la copa del otro tubo.

#### 3.2.3 Pozos de registro

Se colocan en las ramificaciones, en los cambios de dirección de la red y a una distancia máxima de 50m, es necesario comentar que se han intentado colocar el menor número posible de pozos de registro, debido al alto coste de los mismos.

#### 3.2.4 Punto de vertido

Saneamiento de aguas pluviales, uniéndose a la red de saneamiento municipal.

#### 3.2.5 Sumideros

Para la recogida de agua de lluvia, riego y limpieza de calles.

### 3.3 SOLUCIÓN ADOPTADA

Teniendo en cuenta el alto contenido de contaminación de las aguas procedentes de un polígono industrial se ha decidido que el mejor tratamiento de las aguas es un sistema separativo, donde se trata de distinta manera las aguas pluviales y las fecales.

La propia concepción del sistema separativo constituye, por sí misma, un principio de depuración, al separar las aguas de lluvia de las residuales. Además, se asegura un mejor funcionamiento de los equipos de depuración, al conseguirse una mayor uniformidad en los caudales a tratar.

Este sistema, aunque es más caro y tiene mayores gastos de mantenimiento, tiene ventajas, pues al ir separadas las dos redes, hay menor variación de caudal, y por tanto menor riesgo de sedimentaciones.

La red discurre en su totalidad por debajo de la calzada según lo indicado en los planos correspondientes, por tanto hay que reforzarla para evitar roturas debidas a la circulación de tráfico pesado.



El trazado se ha dispuesto respetando las separaciones con respecto a los conductos de otras instalaciones, que se señala en el Pliego PGTS / 86, "Reglamento Electrotécnico de B.T." y "Normativas Particulares de las Cías. Suministradoras de otros servicios."

Se decide emplear tubería de PVC coextrusionado compuesto por núcleo de PVC espumado entre dos capas de PVC compacto con junta elástica, color teja, serie SN4, dada la poca pérdida de carga que presenta, su alta resistencia al ataque químico, estabilidad al golpe y puesta en marcha inmediata después de la instalación.

La situación en alzado de las conducciones, se ha proyectado a una profundidad para la cual se asegure el desagüe de las futuras edificaciones de y se impida todo el riesgo de posible contaminación de la red de agua potable. La profundidad mínima de la generatriz superior de la canalización ha de ser de 1.4 m. como mínimo en todos los puntos de la red.

En los planos se detalla la red de pluviales diseñada con CYPE, donde se muestran el diámetro, pendiente y dirección de vertido. Además se puede observar en los demás planos referidos a saneamiento de pluviales su emplazamiento en el plano del polígono y los plano de detalles constructivos.

En los cruces de calles, cambios de pendiente o de dirección de la tubería y, en cualquier caso, a distancias no superiores a 50 metros, se dispondrán pozos de registro para controlar el estado de la red y realizar la conservación con mayor facilidad debido a las limitaciones en los elementos utilizados para ello.

Entre los carriles de circulación y los aparcamientos se colocará canaleta prefabricada de hormigón para la recogida de las aguas pluviales.

## 4 HIDROLOGÍA

### 4.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado de hidrología se estudian las diversas cuencas naturales y superficies de aportación de aguas pluviales y se evalúa los caudales generados por la lluvia que será necesario evacuar a través de la red de drenaje diseñado. La evaluación de estos caudales se hace a través del método racional partiendo de datos pluviométricos, dimensiones y usos del terreno y tipo de elemento a diseñar.

### 4.2 CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL

El cálculo de los caudales de avenidas se hace según el método racional modificado.

Este método es apropiado para el cálculo de los caudales de avenidas engendrados por un aguacero en cuencas en las cuales el tiempo de concentración es inferior a 6 horas y las superficies de las cuencas adoptadas son inferiores a 2000 Km<sup>2</sup>, y en estas condiciones es lo recomendado por la Dirección General de Carretera en la Norma 5.2-IC

Además se realizan las siguientes hipótesis:

- La precipitación es uniforme en el espacio y en el tiempo
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración el tiempo de concentración de la cuenca, ya que se considera que esta duración es la más desfavorable.
- Existe un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso del suelo.
- Cada tramo de la obra de drenaje se calcula a partir de toda la cuenca vertiente al pozo final de lo mismo, que se indica en la denominación de las cuencas.

La ecuación propuesta por este método para la evaluación del caudal de avenidas es la siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Donde:

- C: el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
- I: la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K: un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor se expresa en la tabla 2.1 de la mencionada instrucción.

TABLA 2.1  
VALORES DE K

| Q en              | A en            |     |                |
|-------------------|-----------------|-----|----------------|
|                   | Km <sup>2</sup> | Ha  | m <sup>2</sup> |
| m <sup>3</sup> /s | 3               | 300 | 3.000.000      |
| l/s               | 0,003           | 0,3 | 3.000          |

#### 4.2.1 INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

La máxima intensidad media de precipitación  $I_t$ , expresada en mm/h, a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se obtiene según la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\left( \frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1} \right)}$$

Donde:

$I_t$ (mm/h): Intensidad media horaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y pueden obtenerse a partir de la figura 2.1

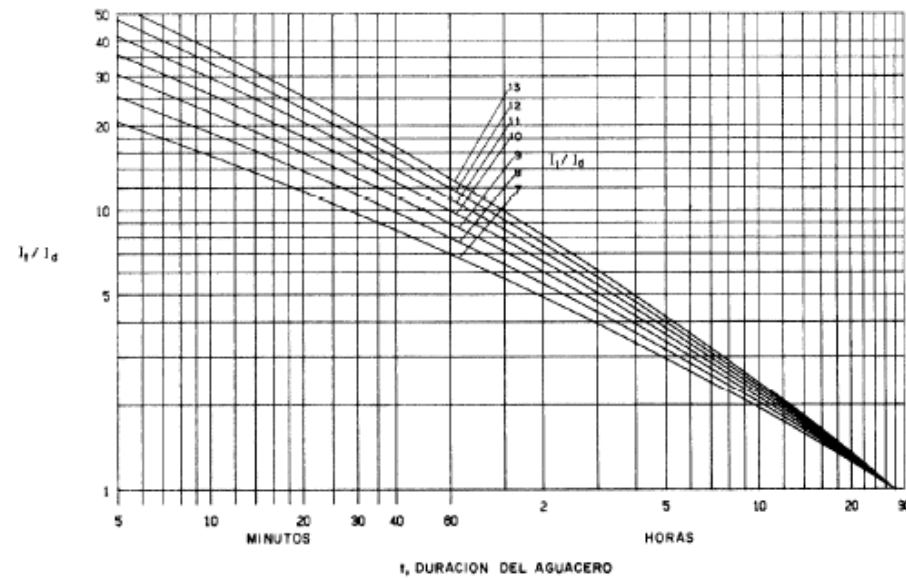


Figura 2.1

$I_0$  (mm/h): es la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno a considerar, y equivalente a  $P_d/24$  horas.

$P_d$  (mm): es la precipitación total diaria correspondiente al período de retorno considerado. Se describirá posteriormente.

$I_1$  (mm/h): es la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de  $I_1/I_0$  puede obtenerse para el territorio nacional del mapa de isóneas de la figura 2.2

$t$  (h): duración del intervalo al que se refiere  $I$ , que se tomará igual al tiempo de concentración.

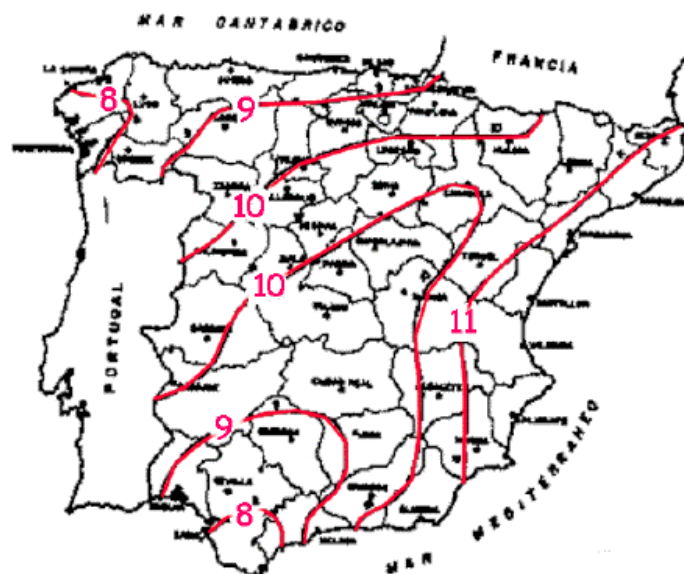


Figura 2.2.- Valores de  $I_1/I_0$  en función de la situación geográfica

#### 4.2.2 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Para la evaluación del tiempo de concentración se utilizará la fórmula indicada en la Norma 5.2-IC, válida para cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo por una red de cauces definidos:

$$t_c = 0.3 \cdot \left[ \frac{L}{J^{1/4}} \right]^{0.76}$$

Donde:

$L$  (Km) = longitud del cauce principal.

$J$  (m/m) = pendiente media del cauce.

Para los flujos difusos de plataforma de la carretera y márgenes se sustituirá la fórmula anterior por los siguientes valores:

- Si el recorrido de agua sobre la superficie fuese inferior a 30 metros, se consideraría un tiempo de concentración de 5 minutos.
- Si el recorrido del agua aumentara de 30 a 150 metros, entonces el valor del tiempo de concentración aumentaría de 5 a 10 minutos.

Para un cálculo más aproximado se podrá hacer uso del ábaco de la figura 2.3:

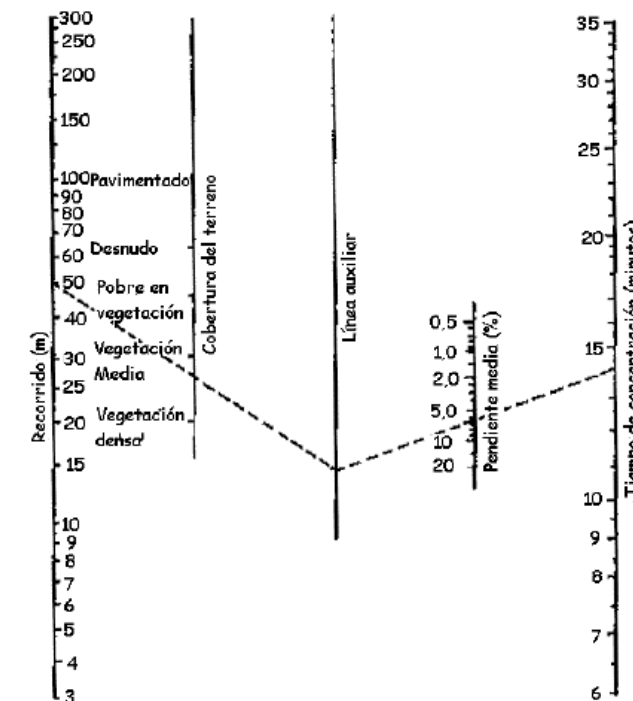


Figura 2.3.- Tiempo de concentración para márgenes de plataforma y ladera

#### 4.2.3 PERÍODO DE RETORNO

De acuerdo con la Norma 5.2-IC, los períodos de retorno a considerar serán función del elemento de drenaje a diseñar y de la intensidad media diaria de circulación de la carretera.





| Tipo de elemento de drenaje                                   | IMD EN LA VÍA AFECTADA* |       |      |
|---|-------------------------|-------|------|
|   | Alta                    | Media | Baja |
|   | 2000                    |       | 500  |
| Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad  | 50                      | 25    | **   |
| Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes | 25                      | 10    |      |
| Obras de drenaje transversal                                  | 100 ***                 |       |      |

(\*\*) Estos casos cubren una extensa gama, en la que los límites que razonablemente cabría imponer a las condiciones de desagüero varían ampliamente (por bajo de los límites de la categoría superior) en función de las circunstancias locales: por el que se dejan a criterio del proyectista.

(\*\*\*) Deberá comprobarse que no se alteran sustancialmente las condiciones de desagüero del canal con el caudal de referencia correspondiente a un período de retorno de diez años.

Así teniendo en cuenta que la IMD de la vía en estudio es baja ( $IMD < 500$ ), se tomarán los períodos siguientes:

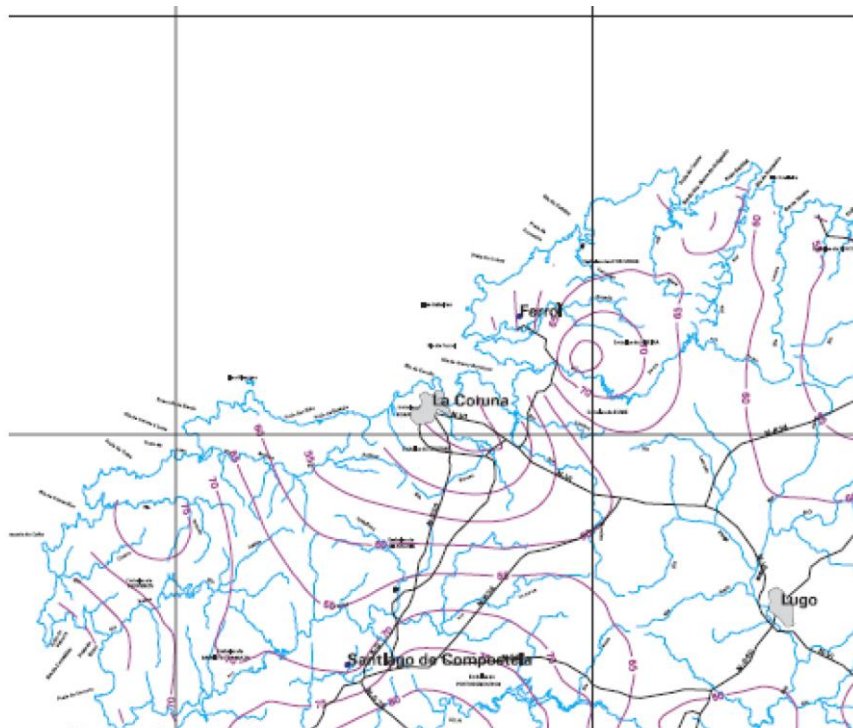
Drenaje Longitudinal:  $T = 10$  años, aunque las restricciones serían menores.

#### 4.2.4 PRECIPITACIÓN DIARIA

La precipitación total diaria si obtiene de los mapas y las tablas contenidos en la publicación

"Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (Dirección General de Carreteras)" recogidas en las figuras 2.4. y 2.5.

Entrando en la figura 2.4 con la localización geográfica de él proyecto obtenemos el valor medio de la máxima precipitación diaria anual  $P$  y el coeficiente de variación  $C_v$ .



A continuación, para el valor obtenido para  $C_v$  y con el período de retorno de diseño de la obra de drenaje entramos en la figura 2.5 y obtenemos el factor de ampliación de la intensidad de lluvia máxima del período de retorno dado:

| $C_v$ | PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T) |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2                              | 5     | 10    | 25    | 50    | 100   | 200   | 500   |
| 0.30  | 0.935                          | 1.194 | 1.377 | 1.625 | 1.823 | 2.022 | 2.251 | 2.541 |
| 0.31  | 0.932                          | 1.198 | 1.385 | 1.640 | 1.854 | 2.068 | 2.296 | 2.602 |
| 0.32  | 0.929                          | 1.202 | 1.400 | 1.671 | 1.884 | 2.098 | 2.342 | 2.663 |
| 0.33  | 0.927                          | 1.209 | 1.415 | 1.686 | 1.915 | 2.144 | 2.388 | 2.724 |
| 0.34  | 0.924                          | 1.213 | 1.423 | 1.717 | 1.930 | 2.174 | 2.434 | 2.785 |
| 0.35  | 0.921                          | 1.217 | 1.438 | 1.732 | 1.961 | 2.220 | 2.480 | 2.831 |
| 0.36  | 0.919                          | 1.225 | 1.446 | 1.747 | 1.991 | 2.251 | 2.525 | 2.892 |
| 0.37  | 0.917                          | 1.232 | 1.461 | 1.778 | 2.022 | 2.281 | 2.571 | 2.953 |
| 0.38  | 0.914                          | 1.240 | 1.469 | 1.793 | 2.052 | 2.327 | 2.617 | 3.014 |
| 0.39  | 0.912                          | 1.243 | 1.484 | 1.808 | 2.083 | 2.357 | 2.663 | 3.067 |
| 0.40  | 0.909                          | 1.247 | 1.492 | 1.839 | 2.113 | 2.403 | 2.708 | 3.128 |
| 0.41  | 0.906                          | 1.255 | 1.507 | 1.854 | 2.144 | 2.434 | 2.754 | 3.189 |
| 0.42  | 0.904                          | 1.259 | 1.514 | 1.884 | 2.174 | 2.480 | 2.800 | 3.250 |
| 0.43  | 0.901                          | 1.263 | 1.534 | 1.900 | 2.205 | 2.510 | 2.846 | 3.311 |
| 0.44  | 0.898                          | 1.270 | 1.541 | 1.915 | 2.220 | 2.556 | 2.892 | 3.372 |
| 0.45  | 0.896                          | 1.274 | 1.549 | 1.945 | 2.251 | 2.586 | 2.937 | 3.433 |
| 0.46  | 0.894                          | 1.278 | 1.564 | 1.961 | 2.281 | 2.632 | 2.983 | 3.494 |
| 0.47  | 0.892                          | 1.286 | 1.579 | 1.991 | 2.312 | 2.663 | 3.044 | 3.555 |
| 0.48  | 0.890                          | 1.289 | 1.595 | 2.007 | 2.342 | 2.708 | 3.098 | 3.616 |
| 0.49  | 0.887                          | 1.293 | 1.603 | 2.022 | 2.373 | 2.739 | 3.128 | 3.677 |
| 0.50  | 0.885                          | 1.297 | 1.610 | 2.052 | 2.403 | 2.785 | 3.189 | 3.738 |
| 0.51  | 0.883                          | 1.301 | 1.625 | 2.068 | 2.434 | 2.815 | 3.220 | 3.799 |
| 0.52  | 0.881                          | 1.308 | 1.640 | 2.098 | 2.464 | 2.861 | 3.281 | 3.860 |

Figura 2.5.- Valores de  $K_T$  en función de  $C_v$  y del periodo de retorno.

En nuestro caso obtenemos los siguientes valores:

- Período de retorno  $T = 10$  años
- Valor medio máx. precip. diaria anual:  $P = 65$  mm/día
- Coeficiente de variación:  $CV = 0,35$
- Factor de ampliación:  $K_T = 1,438$
- Precipitación total diaria 92.03 mm/día

#### 4.2.5 COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

El coeficiente de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad  $I$ , y depende de la razón entre la precipitación diaria  $P_d$  correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía  $P_o$ , a partir del cual se inicia ésta.

Si la razón  $P_d/P_o$  fuera inferior a la unidad, el coeficiente  $C$  de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de  $C$  podrá obtenerse de la fórmula:

---

Página **6** de **15**





## Apéndice: Cálculos de la red de saneamiento con CYPE



1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

| Descripción | Geometría | Dimensión | Diámetros mm |
|-------------|-----------|-----------|--------------|
| DN110       | Circular  | Diámetro  | 103.0        |
| DN125       | Circular  | Diámetro  | 117.8        |
| DN160       | Circular  | Diámetro  | 151.0        |
| DN200       | Circular  | Diámetro  | 188.8        |
| DN250       | Circular  | Diámetro  | 236.0        |
| DN315       | Circular  | Diámetro  | 297.6        |
| DN400       | Circular  | Diámetro  | 378.0        |

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

| Descripción        | Lecho cm | Relleno cm | Ancho mínimo cm | Distancia lateral cm | Talud |
|--------------------|----------|------------|-----------------|----------------------|-------|
| Terrenos cohesivos | 20       | 20         | 70              | 25                   | 1/3   |

4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$
$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

| Combinación       | Hipótesis Fecales | Hipótesis Pluviales |
|-------------------|-------------------|---------------------|
| Fecales           | 1.00              | 0.00                |
| Fecales+Pluviales | 1.00              | 1.00                |

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

| Combinación: Fecales |        |              |                 |         |
|----------------------|--------|--------------|-----------------|---------|
| Nudo                 | Cota m | Prof. Pozo m | Caudal sim. l/s | Coment. |
| N1                   | 352.20 | 1.69         | ---             |         |
| N2                   | 350.55 | 1.74         | ---             |         |
| N3                   | 354.10 | 1.69         | ---             |         |
| N4                   | 367.56 | 1.65         | ---             |         |
| N5                   | 355.98 | 1.62         | ---             |         |
| N7                   | 354.35 | 1.65         | ---             |         |
| N9                   | 355.20 | 1.65         | ---             |         |
| N11                  | 349.01 | 1.88         | ---             |         |
| N12                  | 350.68 | 1.80         | ---             |         |
| N14                  | 352.01 | 1.80         | ---             |         |
| N15                  | 353.86 | 1.80         | ---             |         |
| N16                  | 355.98 | 1.80         | ---             |         |
| N17                  | 358.35 | 1.60         | ---             |         |
| N20                  | 362.99 | 1.60         | ---             |         |
| N21                  | 361.86 | 1.62         | ---             |         |
| N22                  | 357.10 | 1.80         | ---             |         |
| N23                  | 361.85 | 1.74         | ---             |         |
| N24                  | 363.00 | 1.74         | ---             |         |
| N25                  | 364.56 | 1.74         | ---             |         |
| N26                  | 360.90 | 1.80         | ---             |         |
| N27                  | 366.00 | 1.74         | ---             |         |
| N29                  | 366.52 | 1.74         | ---             |         |
| N30                  | 367.02 | 1.69         | ---             |         |
| PS1                  | 369.46 | 1.60         | 0.00000         |         |
| PS2                  | 369.99 | 1.60         | 0.00000         |         |
| PS3                  | 369.65 | 1.60         | 0.00000         |         |
| PS4                  | 369.02 | 1.62         | 0.00000         |         |
| PS5                  | 368.42 | 1.65         | 0.00000         |         |
| PS6                  | 367.99 | 1.62         | 0.00000         |         |
| PS7                  | 368.75 | 1.62         | 0.00000         |         |
| PS8                  | 369.45 | 1.60         | 0.00000         |         |



| Nudo | Cota<br>m | Prof. Pozo<br>m | Caudal sim.<br>l/s | Coment. |
|------|-----------|-----------------|--------------------|---------|
| PS9  | 369.99    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS10 | 367.50    | 1.62            | 0.00000            |         |
| PS11 | 368.50    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS12 | 369.20    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS13 | 369.80    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS14 | 367.10    | 1.62            | 0.00000            |         |
| PS15 | 367.99    | 1.62            | 0.00000            |         |
| PS16 | 368.75    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS17 | 366.35    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS18 | 366.05    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS19 | 364.89    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS20 | 364.60    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS21 | 363.26    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS22 | 362.30    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS23 | 361.90    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS24 | 363.03    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS25 | 362.32    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS26 | 361.90    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS27 | 363.08    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS28 | 363.02    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS29 | 357.15    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS30 | 357.40    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS31 | 358.40    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS32 | 358.70    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS33 | 356.02    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS34 | 356.35    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS35 | 353.92    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS36 | 354.25    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS37 | 352.05    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS38 | 352.32    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS39 | 350.72    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS40 | 350.99    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS41 | 349.05    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS42 | 350.60    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS43 | 350.92    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS44 | 352.25    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS45 | 352.55    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS46 | 354.40    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS47 | 354.60    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS48 | 356.02    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS49 | 356.32    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS50 | 357.02    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS51 | 355.35    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS52 | 356.02    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS53 | 356.10    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS54 | 356.20    | 1.60            | 0.00000            |         |

| Nudo                           | Cota<br>m | Prof. Pozo<br>m | Caudal sim.<br>l/s | Coment. |
|--------------------------------|-----------|-----------------|--------------------|---------|
| PS55                           | 356.89    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS56                           | 357.35    | 1.60            | 0.00000            |         |
| SM1                            | 346.02    | 1.88            | 0.00000            |         |
| Combinación: Fecales+Pluviales |           |                 |                    |         |
| Nudo                           | Cota<br>m | Prof. Pozo<br>m | Caudal sim.<br>l/s | Coment. |
| N1                             | 352.20    | 1.69            | ---                |         |
| N2                             | 350.55    | 1.74            | ---                |         |
| N3                             | 354.10    | 1.69            | ---                |         |
| N4                             | 367.56    | 1.65            | ---                |         |
| N5                             | 355.98    | 1.62            | ---                |         |
| N7                             | 354.35    | 1.65            | ---                |         |
| N9                             | 355.20    | 1.65            | ---                |         |
| N11                            | 349.01    | 1.88            | ---                |         |
| N12                            | 350.68    | 1.80            | ---                |         |
| N14                            | 352.01    | 1.80            | ---                |         |
| N15                            | 353.86    | 1.80            | ---                |         |
| N16                            | 355.98    | 1.80            | ---                |         |
| N17                            | 358.35    | 1.60            | ---                |         |
| N20                            | 362.99    | 1.60            | ---                |         |
| N21                            | 361.86    | 1.62            | ---                |         |
| N22                            | 357.10    | 1.80            | ---                |         |
| N23                            | 361.85    | 1.74            | ---                |         |
| N24                            | 363.00    | 1.74            | ---                |         |
| N25                            | 364.56    | 1.74            | ---                |         |
| N26                            | 360.90    | 1.80            | ---                |         |
| N27                            | 366.00    | 1.74            | ---                |         |
| N29                            | 366.52    | 1.74            | ---                |         |
| N30                            | 367.02    | 1.69            | ---                |         |
| PS1                            | 369.46    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS2                            | 369.99    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS3                            | 369.65    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS4                            | 369.02    | 1.62            | 5.41000            |         |
| PS5                            | 368.42    | 1.65            | 5.41000            |         |
| PS6                            | 367.99    | 1.62            | 5.41000            |         |
| PS7                            | 368.75    | 1.62            | 5.41000            |         |
| PS8                            | 369.45    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS9                            | 369.99    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS10                           | 367.50    | 1.62            | 5.41000            |         |
| PS11                           | 368.50    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS12                           | 369.20    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS13                           | 369.80    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS14                           | 367.10    | 1.62            | 5.41000            |         |
| PS15                           | 367.99    | 1.62            | 5.41000            |         |
| PS16                           | 368.75    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS17                           | 366.35    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS18                           | 366.05    | 1.60            | 5.41000            |         |



| Nudo | Cota<br>m | Prof. Pozo<br>m | Caudal sim.<br>l/s | Coment. |
|------|-----------|-----------------|--------------------|---------|
| PS19 | 364.89    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS20 | 364.60    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS21 | 363.26    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS22 | 362.30    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS23 | 361.90    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS24 | 363.03    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS25 | 362.32    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS26 | 361.90    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS27 | 363.08    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS28 | 363.02    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS29 | 357.15    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS30 | 357.40    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS31 | 358.40    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS32 | 358.70    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS33 | 356.02    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS34 | 356.35    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS35 | 353.92    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS36 | 354.25    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS37 | 352.05    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS38 | 352.32    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS39 | 350.72    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS40 | 350.99    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS41 | 349.05    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS42 | 350.60    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS43 | 350.92    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS44 | 352.25    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS45 | 352.55    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS46 | 354.40    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS47 | 354.60    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS48 | 356.02    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS49 | 356.32    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS50 | 357.02    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS51 | 355.35    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS52 | 356.02    | 1.60            | 0.00000            |         |
| PS53 | 356.10    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS54 | 356.20    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS55 | 356.89    | 1.60            | 5.41000            |         |
| PS56 | 357.35    | 1.60            | 5.41000            |         |
| SM1  | 346.02    | 1.88            | 297.55000          |         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s | Coment.        |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|
| N1     | N6    | 31.26         | DN200           | 2.88           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N1     | PS44  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N1     | PS45  | 11.48         | DN110           | 3.05           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N2     | N11   | 55.54         | DN250           | 2.77           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N2     | PS42  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N2     | PS43  | 11.50         | DN110           | 3.22           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N3     | N6    | 21.55         | DN200           | 4.64           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N3     | N7    | 8.03          | DN160           | 3.11           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N3     | N9    | 23.68         | DN160           | 4.64           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N4     | N30   | 14.45         | DN160           | 3.74           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N4     | N32   | 14.51         | DN160           | 3.86           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N4     | PS6   | 11.85         | DN125           | 3.63           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N5     | N7    | 50.00         | DN125           | 3.26           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N5     | N10   | 21.95         | DN110           | 4.56           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N5     | PS48  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N5     | PS49  | 11.50         | DN110           | 2.96           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N7     | PS46  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N7     | PS47  | 11.50         | DN110           | 2.17           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N9     | N38   | 15.01         | DN110           | 5.26           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N9     | PS51  | 3.73          | DN110           | 4.02           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N10    | PS50  | 1.48          | DN110           | 2.71           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N11    | N12   | 54.44         | DN315           | 3.07           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N11    | PS41  | 1.46          | DN110           | 2.73           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N11    | SM1   | 93.24         | DN400           | 3.21           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N12    | N14   | 50.00         | DN315           | 2.66           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N12    | PS39  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N12    | PS40  | 11.50         | DN110           | 2.70           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N13    | N14   | 41.22         | DN315           | 3.74           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N13    | N15   | 9.39          | DN315           | 3.30           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N14    | PS37  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N14    | PS38  | 11.50         | DN110           | 2.70           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N15    | N16   | 47.50         | DN315           | 4.46           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N15    | PS35  | 1.52          | DN110           | 3.96           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N15    | PS36  | 11.49         | DN110           | 3.40           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N16    | N22   | 50.03         | DN315           | 2.24           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N16    | PS33  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N16    | PS34  | 11.50         | DN110           | 3.22           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N17    | N22   | 49.97         | DN110           | 2.50           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N17    | PS31  | 1.45          | DN110           | 3.45           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N17    | PS32  | 11.55         | DN110           | 3.03           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N18    | N19   | 46.31         | DN315           | 2.57           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N18    | N22   | 73.79         | DN315           | 2.17           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N19    | N26   | 37.68         | DN315           | 2.68           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N20    | N21   | 49.95         | DN110           | 2.26           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N20    | PS27  | 11.52         | DN110           | 0.78           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |
| N20    | PS28  | 1.48          | DN110           | 2.03           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |

## 6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

| Combinación: Fecales |       |               |                 |                |               |              |                  |                |
|----------------------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|----------------|
| Inicio               | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s | Coment.        |
| N1                   | N2    | 50.09         | DN200           | 3.29           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel. < 0.5 m/s |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s | Coment.       |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|---------------|
| N21    | N26   | 29.99         | DN125           | 3.20           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N21    | PS25  | 11.43         | DN110           | 4.02           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N21    | PS26  | 1.49          | DN110           | 2.68           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N22    | PS29  | 1.50          | DN110           | 3.32           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N22    | PS30  | 11.50         | DN110           | 2.61           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N23    | N24   | 50.00         | DN250           | 2.30           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N23    | N26   | 22.20         | DN250           | 4.28           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N23    | PS22  | 11.55         | DN110           | 3.90           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N23    | PS23  | 1.45          | DN110           | 3.45           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N24    | N25   | 50.00         | DN250           | 3.12           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N24    | PS21  | 11.52         | DN110           | 2.26           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N24    | PS24  | 1.46          | DN110           | 2.05           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N25    | N27   | 50.68         | DN250           | 2.84           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N25    | PS19  | 11.52         | DN110           | 2.86           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N25    | PS20  | 1.46          | DN110           | 2.74           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N27    | N29   | 21.64         | DN250           | 2.40           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N27    | PS17  | 11.57         | DN110           | 3.03           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N27    | PS18  | 1.43          | DN110           | 3.49           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N28    | PS1   | 8.28          | DN110           | 3.14           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N28    | PS16  | 12.24         | DN110           | 3.68           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N29    | N30   | 15.46         | DN200           | 3.23           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N29    | PS14  | 14.73         | DN125           | 3.94           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N30    | PS10  | 13.51         | DN125           | 3.55           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N32    | PS5   | 12.87         | DN160           | 2.33           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N37    | PS55  | 6.29          | DN110           | 2.07           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N37    | PS56  | 9.75          | DN110           | 3.39           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| N38    | PS54  | 5.43          | DN110           | 3.86           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS2    | PS3   | 12.41         | DN110           | 2.74           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS3    | PS4   | 21.91         | DN110           | 2.88           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS4    | PS5   | 21.41         | DN125           | 2.80           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS6    | PS7   | 26.31         | DN125           | 2.89           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS7    | PS8   | 21.61         | DN110           | 3.24           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS8    | PS9   | 17.55         | DN110           | 3.08           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS10   | PS11  | 24.42         | DN110           | 4.10           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS11   | PS12  | 23.19         | DN110           | 3.02           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS12   | PS13  | 15.35         | DN110           | 3.91           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS14   | PS15  | 26.59         | DN125           | 3.35           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS15   | PS16  | 21.17         | DN110           | 3.59           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS51   | PS52  | 13.45         | DN110           | 4.98           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS52   | PS53  | 3.35          | DN110           | 2.39           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |
| PS54   | PS55  | 10.00         | DN110           | 6.90           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             | Vel.< 0.5 m/s |

Combinación: Fecales+Pluviales

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s | Coment. |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|---------|
| N1     | N2    | 50.09         | DN200           | 3.29           | 64.92000      | 137.50       | 2.97             |         |
| N1     | N6    | 31.26         | DN200           | 2.88           | -54.10000     | 125.97       | -2.73            |         |
| N1     | PS44  | 1.50          | DN110           | 3.33           | -5.41000      | 43.20        | -1.63            |         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s | Coment.  |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|----------|
| N1     | PS45  | 11.48         | DN110           | 3.05           | -5.41000      | 44.27        | -1.58            |          |
| N2     | N11   | 55.54         | DN250           | 2.77           | 75.74000      | 134.14       | 2.95             |          |
| N2     | PS42  | 1.50          | DN110           | 3.33           | -5.41000      | 43.18        | -1.63            |          |
| N2     | PS43  | 11.50         | DN110           | 3.22           | -5.41000      | 43.61        | -1.61            |          |
| N3     | N6    | 21.55         | DN200           | 4.64           | 54.10000      | 107.39       | 3.29             |          |
| N3     | N7    | 8.03          | DN160           | 3.11           | -27.05000     | 91.73        | -2.38            |          |
| N3     | N9    | 23.68         | DN160           | 4.64           | -27.05000     | 80.85        | -2.77            |          |
| N4     | N30   | 14.45         | DN160           | 3.74           | 43.28000      | 123.73       | 2.76             |          |
| N4     | N32   | 14.51         | DN160           | 3.86           | -21.64000     | 74.78        | -2.45            |          |
| N4     | PS6   | 11.85         | DN125           | 3.63           | -21.64000     | 94.86        | -2.30            |          |
| N5     | N7    | 50.00         | DN125           | 3.26           | 16.23000      | 78.14        | 2.11             |          |
| N5     | N10   | 21.95         | DN110           | 4.56           | -5.41000      | 39.65        | -1.83            |          |
| N5     | PS48  | 1.50          | DN110           | 2.67           | -5.41000      | 45.94        | -1.50            |          |
| N5     | PS49  | 11.50         | DN110           | 2.96           | -5.41000      | 44.65        | -1.56            |          |
| N7     | PS46  | 1.50          | DN110           | 3.33           | -5.41000      | 43.18        | -1.63            |          |
| N7     | PS47  | 11.50         | DN110           | 2.17           | -5.41000      | 48.72        | -1.39            |          |
| N9     | N38   | 15.01         | DN110           | 5.26           | -16.23000     | 74.74        | -2.51            |          |
| N9     | PS51  | 3.73          | DN110           | 4.02           | -10.82000     | 61.61        | -2.08            |          |
| N10    | PS50  | 1.48          | DN110           | 2.71           | -5.41000      | 45.77        | -1.51            |          |
| N11    | N12   | 54.44         | DN315           | 3.07           | -216.40000    | 221.50       | -3.90            |          |
| N11    | PS41  | 1.46          | DN110           | 2.73           | -5.41000      | 45.65        | -1.52            |          |
| N11    | SM1   | 93.24         | DN400           | 3.21           | 297.55000     | 220.30       | 4.38             |          |
| N12    | N14   | 50.00         | DN315           | 2.66           | -205.58000    | 225.34       | -3.64            |          |
| N12    | PS39  | 1.50          | DN110           | 2.67           | -5.41000      | 45.96        | -1.50            |          |
| N12    | PS40  | 11.50         | DN110           | 2.70           | -5.41000      | 45.82        | -1.51            |          |
| N13    | N14   | 41.22         | DN315           | 3.74           | 194.76000     | 189.98       | 4.15             |          |
| N13    | N15   | 9.39          | DN315           | 3.30           | -194.76000    | 198.43       | -3.95            |          |
| N14    | PS37  | 1.50          | DN110           | 2.67           | -5.41000      | 45.96        | -1.50            |          |
| N14    | PS38  | 11.50         | DN110           | 2.70           | -5.41000      | 45.82        | -1.51            |          |
| N15    | N16   | 47.50         | DN315           | 4.46           | -183.94000    | 172.50       | -4.40            | Vel.máx. |
| N15    | PS35  | 1.52          | DN110           | 3.96           | -5.41000      | 41.18        | -1.74            |          |
| N15    | PS36  | 11.49         | DN110           | 3.40           | -5.41000      | 42.96        | -1.64            |          |
| N16    | N22   | 50.03         | DN315           | 2.24           | -173.12000    | 210.06       | -3.30            |          |
| N16    | PS33  | 1.50          | DN110           | 2.67           | -5.41000      | 45.96        | -1.50            |          |
| N16    | PS34  | 11.50         | DN110           | 3.22           | -5.41000      | 43.61        | -1.61            |          |
| N17    | N22   | 49.97         | DN110           | 2.50           | 10.82000      | 72.77        | 1.72             |          |
| N17    | PS31  | 1.45          | DN110           | 3.45           | -5.41000      | 42.78        | -1.65            |          |
| N17    | PS32  | 11.55         | DN110           | 3.03           | -5.41000      | 44.34        | -1.58            |          |
| N18    | N19   | 46.31         | DN315           | 2.57           | -151.48000    | 181.92       | -3.40            |          |
| N18    | N22   | 73.79         | DN315           | 2.17           | 151.48000     | 192.73       | 3.18             |          |
| N19    | N26   | 37.68         | DN315           | 2.68           | -151.48000    | 179.41       | -3.46            |          |
| N20    | N21   | 49.95         | DN110           | 2.26           | 10.82000      | 75.76        | 1.65             |          |
| N20    | PS27  | 11.52         | DN110           | 0.78           | -5.41000      | 67.06        | -0.94            | Vel.mín. |
| N20    | PS28  | 1.48          | DN110           | 2.03           | -5.41000      | 49.69        | -1.36            |          |
| N21    | N26   | 29.99         | DN125           | 3.20           | 21.64000      | 102.53       | 2.15             |          |
| N21    | PS25  | 11.43         | DN110           | 4.02           | -5.41000      | 41.00        | -1.75            |          |





| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s | Coment. |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|---------|
| N21    | PS26  | 1.49          | DN110           | 2.68           | -5.41000      | 45.92        | -1.51            |         |
| N22    | PS29  | 1.50          | DN110           | 3.32           | -5.41000      | 43.22        | -1.63            |         |
| N22    | PS30  | 11.50         | DN110           | 2.61           | -5.41000      | 46.25        | -1.49            |         |
| N23    | N24   | 50.00         | DN250           | 2.30           | -119.02000    | 212.21       | -2.87            |         |
| N23    | N26   | 22.20         | DN250           | 4.28           | 129.84000     | 167.45       | 3.91             |         |
| N23    | PS22  | 11.55         | DN110           | 3.90           | -5.41000      | 41.37        | -1.73            |         |
| N23    | PS23  | 1.45          | DN110           | 3.45           | -5.41000      | 42.79        | -1.65            |         |
| N24    | N25   | 50.00         | DN250           | 3.12           | -108.20000    | 164.35       | -3.33            |         |
| N24    | PS21  | 11.52         | DN110           | 2.26           | -5.41000      | 48.19        | -1.41            |         |
| N24    | PS24  | 1.46          | DN110           | 2.05           | -5.41000      | 49.56        | -1.36            |         |
| N25    | N27   | 50.68         | DN250           | 2.84           | -97.38000     | 157.39       | -3.14            |         |
| N25    | PS19  | 11.52         | DN110           | 2.86           | -5.41000      | 45.05        | -1.54            |         |
| N25    | PS20  | 1.46          | DN110           | 2.74           | -5.41000      | 45.61        | -1.52            |         |
| N27    | N29   | 21.64         | DN250           | 2.40           | -86.56000     | 153.63       | -2.87            |         |
| N27    | PS17  | 11.57         | DN110           | 3.03           | -5.41000      | 44.36        | -1.58            |         |
| N27    | PS18  | 1.43          | DN110           | 3.49           | -5.41000      | 42.65        | -1.66            |         |
| N28    | PS1   | 8.28          | DN110           | 3.14           | -5.41000      | 43.91        | -1.60            |         |
| N28    | PS16  | 12.24         | DN110           | 3.68           | 5.41000       | 42.03        | 1.69             |         |
| N29    | N30   | 15.46         | DN200           | 3.23           | -64.92000     | 138.53       | -2.95            |         |
| N29    | PS14  | 14.73         | DN125           | 3.94           | -21.64000     | 91.15        | -2.39            |         |
| N30    | PS10  | 13.51         | DN125           | 3.55           | -21.64000     | 95.92        | -2.28            |         |
| N32    | PS5   | 12.87         | DN160           | 2.33           | -21.64000     | 87.19        | -2.02            |         |
| N37    | PS55  | 6.29          | DN110           | 2.07           | 5.41000       | 49.42        | 1.37             |         |
| N37    | PS56  | 9.75          | DN110           | 3.39           | -5.41000      | 43.00        | -1.64            |         |
| N38    | PS54  | 5.43          | DN110           | 3.86           | -16.23000     | 86.68        | -2.17            |         |
| PS2    | PS3   | 12.41         | DN110           | 2.74           | 5.41000       | 45.61        | 1.52             |         |
| PS3    | PS4   | 21.91         | DN110           | 2.88           | 10.82000      | 69.08        | 1.82             |         |
| PS4    | PS5   | 21.41         | DN125           | 2.80           | 16.23000      | 82.63        | 1.99             |         |
| PS6    | PS7   | 26.31         | DN125           | 2.89           | -16.23000     | 81.69        | -2.01            |         |
| PS7    | PS8   | 21.61         | DN110           | 3.24           | -10.82000     | 66.23        | -1.91            |         |
| PS8    | PS9   | 17.55         | DN110           | 3.08           | -5.41000      | 44.15        | -1.59            |         |
| PS10   | PS11  | 24.42         | DN110           | 4.10           | -16.23000     | 83.81        | -2.24            |         |
| PS11   | PS12  | 23.19         | DN110           | 3.02           | -10.82000     | 67.88        | -1.86            |         |
| PS12   | PS13  | 15.35         | DN110           | 3.91           | -5.41000      | 41.33        | -1.73            |         |
| PS14   | PS15  | 26.59         | DN125           | 3.35           | -16.23000     | 77.41        | -2.14            |         |
| PS15   | PS16  | 21.17         | DN110           | 3.59           | -10.82000     | 63.94        | -1.99            |         |
| PS51   | PS52  | 13.45         | DN110           | 4.98           | -5.41000      | 38.70        | -1.89            |         |
| PS52   | PS53  | 3.35          | DN110           | 2.39           | -5.41000      | 47.41        | -1.44            |         |
| PS54   | PS55  | 10.00         | DN110           | 6.90           | -10.82000     | 52.12        | -2.56            |         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| N1     | N6    | 31.26         | DN200           | 2.88           | 54.10000      | 125.97       | 2.73             |
| N1     | PS44  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 5.41000       | 43.20        | 1.63             |
| N1     | PS45  | 11.48         | DN110           | 3.05           | 5.41000       | 44.27        | 1.58             |
| N2     | N11   | 55.54         | DN250           | 2.77           | 75.74000      | 134.14       | 2.95             |
| N2     | PS42  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 5.41000       | 43.18        | 1.63             |
| N2     | PS43  | 11.50         | DN110           | 3.22           | 5.41000       | 43.61        | 1.61             |
| N3     | N6    | 21.55         | DN200           | 4.64           | 54.10000      | 107.39       | 3.29             |
| N3     | N7    | 8.03          | DN160           | 3.11           | 27.05000      | 91.73        | 2.38             |
| N3     | N9    | 23.68         | DN160           | 4.64           | 27.05000      | 80.85        | 2.77             |
| N4     | N30   | 14.45         | DN160           | 3.74           | 43.28000      | 123.73       | 2.76             |
| N4     | N32   | 14.51         | DN160           | 3.86           | 21.64000      | 74.78        | 2.45             |
| N4     | PS6   | 11.85         | DN125           | 3.63           | 21.64000      | 94.86        | 2.30             |
| N5     | N7    | 50.00         | DN125           | 3.26           | 16.23000      | 78.14        | 2.11             |
| N5     | N10   | 21.95         | DN110           | 4.56           | 5.41000       | 39.65        | 1.83             |
| N5     | PS48  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 5.41000       | 45.94        | 1.50             |
| N5     | PS49  | 11.50         | DN110           | 2.96           | 5.41000       | 44.65        | 1.56             |
| N7     | PS46  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 5.41000       | 43.18        | 1.63             |
| N7     | PS47  | 11.50         | DN110           | 2.17           | 5.41000       | 48.72        | 1.39             |
| N9     | N38   | 15.01         | DN110           | 5.26           | 16.23000      | 74.74        | 2.51             |
| N9     | PS51  | 3.73          | DN110           | 4.02           | 10.82000      | 61.61        | 2.08             |
| N10    | PS50  | 1.48          | DN110           | 2.71           | 5.41000       | 45.77        | 1.51             |
| N11    | N12   | 54.44         | DN315           | 3.07           | 216.40000     | 221.50       | 3.90             |
| N11    | PS41  | 1.46          | DN110           | 2.73           | 5.41000       | 45.65        | 1.52             |
| N11    | SM1   | 93.24         | DN400           | 3.21           | 297.55000     | 220.30       | 4.38             |
| N12    | N14   | 50.00         | DN315           | 2.66           | 205.58000     | 225.34       | 3.64             |
| N12    | PS39  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 5.41000       | 45.96        | 1.50             |
| N12    | PS40  | 11.50         | DN110           | 2.70           | 5.41000       | 45.82        | 1.51             |
| N13    | N14   | 41.22         | DN315           | 3.74           | 194.76000     | 189.98       | 4.15             |
| N13    | N15   | 9.39          | DN315           | 3.30           | 194.76000     | 198.43       | 3.95             |
| N14    | PS37  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 5.41000       | 45.96        | 1.50             |
| N14    | PS38  | 11.50         | DN110           | 2.70           | 5.41000       | 45.82        | 1.51             |
| N15    | N16   | 47.50         | DN315           | 4.46           | 183.94000     | 172.50       | 4.40             |
| N15    | PS35  | 1.52          | DN110           | 3.96           | 5.41000       | 41.18        | 1.74             |
| N15    | PS36  | 11.49         | DN110           | 3.40           | 5.41000       | 42.96        | 1.64             |
| N16    | N22   | 50.03         | DN315           | 2.24           | 173.12000     | 210.06       | 3.30             |
| N16    | PS33  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 5.41000       | 45.96        | 1.50             |
| N16    | PS34  | 11.50         | DN110           | 3.22           | 5.41000       | 43.61        | 1.61             |
| N17    | N22   | 49.97         | DN110           | 2.50           | 10.82000      | 72.77        | 1.72             |
| N17    | PS31  | 1.45          | DN110           | 3.45           | 5.41000       | 42.78        | 1.65             |
| N17    | PS32  | 11.55         | DN110           | 3.03           | 5.41000       | 44.34        | 1.58             |
| N18    | N19   | 46.31         | DN315           | 2.57           | 151.48000     | 181.92       | 3.40             |
| N18    | N22   | 73.79         | DN315           | 2.17           | 151.48000     | 192.73       | 3.18             |
| N19    | N26   | 37.68         | DN315           | 2.68           | 151.48000     | 179.41       | 3.46             |
| N20    | N21   | 49.95         | DN110           | 2.26           | 10.82000      | 75.76        | 1.65             |
| N20    | PS27  | 11.52         | DN110           | 0.78           | 5.41000       | 67.06        | 0.94             |
| N20    | PS28  | 1.48          | DN110           | 2.03           | 5.41000       | 49.69        | 1.36             |

## 7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

| Envolvente de máximos |       |               |                 |                |               |              |                  |
|-----------------------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| Inicio                | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
| N1                    | N2    | 50.09         | DN200           | 3.29           | 64.92000      | 137.50       | 2.97             |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| N21    | N26   | 29.99         | DN125           | 3.20           | 21.64000      | 102.53       | 2.15             |
| N21    | PS25  | 11.43         | DN110           | 4.02           | 5.41000       | 41.00        | 1.75             |
| N21    | PS26  | 1.49          | DN110           | 2.68           | 5.41000       | 45.92        | 1.51             |
| N22    | PS29  | 1.50          | DN110           | 3.32           | 5.41000       | 43.22        | 1.63             |
| N22    | PS30  | 11.50         | DN110           | 2.61           | 5.41000       | 46.25        | 1.49             |
| N23    | N24   | 50.00         | DN250           | 2.30           | 119.02000     | 212.21       | 2.87             |
| N23    | N26   | 22.20         | DN250           | 4.28           | 129.84000     | 167.45       | 3.91             |
| N23    | PS22  | 11.55         | DN110           | 3.90           | 5.41000       | 41.37        | 1.73             |
| N23    | PS23  | 1.45          | DN110           | 3.45           | 5.41000       | 42.79        | 1.65             |
| N24    | N25   | 50.00         | DN250           | 3.12           | 108.20000     | 164.35       | 3.33             |
| N24    | PS21  | 11.52         | DN110           | 2.26           | 5.41000       | 48.19        | 1.41             |
| N24    | PS24  | 1.46          | DN110           | 2.05           | 5.41000       | 49.56        | 1.36             |
| N25    | N27   | 50.68         | DN250           | 2.84           | 97.38000      | 157.39       | 3.14             |
| N25    | PS19  | 11.52         | DN110           | 2.86           | 5.41000       | 45.05        | 1.54             |
| N25    | PS20  | 1.46          | DN110           | 2.74           | 5.41000       | 45.61        | 1.52             |
| N27    | N29   | 21.64         | DN250           | 2.40           | 86.56000      | 153.63       | 2.87             |
| N27    | PS17  | 11.57         | DN110           | 3.03           | 5.41000       | 44.36        | 1.58             |
| N27    | PS18  | 1.43          | DN110           | 3.49           | 5.41000       | 42.65        | 1.66             |
| N28    | PS1   | 8.28          | DN110           | 3.14           | 5.41000       | 43.91        | 1.60             |
| N28    | PS16  | 12.24         | DN110           | 3.68           | 5.41000       | 42.03        | 1.69             |
| N29    | N30   | 15.46         | DN200           | 3.23           | 64.92000      | 138.53       | 2.95             |
| N29    | PS14  | 14.73         | DN125           | 3.94           | 21.64000      | 91.15        | 2.39             |
| N30    | PS10  | 13.51         | DN125           | 3.55           | 21.64000      | 95.92        | 2.28             |
| N32    | PS5   | 12.87         | DN160           | 2.33           | 21.64000      | 87.19        | 2.02             |
| N37    | PS55  | 6.29          | DN110           | 2.07           | 5.41000       | 49.42        | 1.37             |
| N37    | PS56  | 9.75          | DN110           | 3.39           | 5.41000       | 43.00        | 1.64             |
| N38    | PS54  | 5.43          | DN110           | 3.86           | 16.23000      | 86.68        | 2.17             |
| PS2    | PS3   | 12.41         | DN110           | 2.74           | 5.41000       | 45.61        | 1.52             |
| PS3    | PS4   | 21.91         | DN110           | 2.88           | 10.82000      | 69.08        | 1.82             |
| PS4    | PS5   | 21.41         | DN125           | 2.80           | 16.23000      | 82.63        | 1.99             |
| PS6    | PS7   | 26.31         | DN125           | 2.89           | 16.23000      | 81.69        | 2.01             |
| PS7    | PS8   | 21.61         | DN110           | 3.24           | 10.82000      | 66.23        | 1.91             |
| PS8    | PS9   | 17.55         | DN110           | 3.08           | 5.41000       | 44.15        | 1.59             |
| PS10   | PS11  | 24.42         | DN110           | 4.10           | 16.23000      | 83.81        | 2.24             |
| PS11   | PS12  | 23.19         | DN110           | 3.02           | 10.82000      | 67.88        | 1.86             |
| PS12   | PS13  | 15.35         | DN110           | 3.91           | 5.41000       | 41.33        | 1.73             |
| PS14   | PS15  | 26.59         | DN125           | 3.35           | 16.23000      | 77.41        | 2.14             |
| PS15   | PS16  | 21.17         | DN110           | 3.59           | 10.82000      | 63.94        | 1.99             |
| PS51   | PS52  | 13.45         | DN110           | 4.98           | 5.41000       | 38.70        | 1.89             |
| PS52   | PS53  | 3.35          | DN110           | 2.39           | 5.41000       | 47.41        | 1.44             |
| PS54   | PS55  | 10.00         | DN110           | 6.90           | 10.82000      | 52.12        | 2.56             |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| N1     | N2    | 50.09         | DN200           | 3.29           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N1     | N6    | 31.26         | DN200           | 2.88           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N1     | PS44  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N1     | PS45  | 11.48         | DN110           | 3.05           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N2     | N11   | 55.54         | DN250           | 2.77           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N2     | PS42  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N2     | PS43  | 11.50         | DN110           | 3.22           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N3     | N6    | 21.55         | DN200           | 4.64           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N3     | N7    | 8.03          | DN160           | 3.11           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N3     | N9    | 23.68         | DN160           | 4.64           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N4     | N30   | 14.45         | DN160           | 3.74           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N4     | N32   | 14.51         | DN160           | 3.86           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N4     | PS6   | 11.85         | DN125           | 3.63           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N5     | N7    | 50.00         | DN125           | 3.26           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N5     | N10   | 21.95         | DN110           | 4.56           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N5     | PS48  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N5     | PS49  | 11.50         | DN110           | 2.96           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N7     | PS46  | 1.50          | DN110           | 3.33           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N7     | PS47  | 11.50         | DN110           | 2.17           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N9     | N38   | 15.01         | DN110           | 5.26           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N9     | PS51  | 3.73          | DN110           | 4.02           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N10    | PS50  | 1.48          | DN110           | 2.71           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N11    | N12   | 54.44         | DN315           | 3.07           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N11    | PS41  | 1.46          | DN110           | 2.73           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N11    | SM1   | 93.24         | DN400           | 3.21           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N12    | N14   | 50.00         | DN315           | 2.66           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N12    | PS39  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N12    | PS40  | 11.50         | DN110           | 2.70           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N13    | N14   | 41.22         | DN315           | 3.74           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N13    | N15   | 9.39          | DN315           | 3.30           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N14    | PS37  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N14    | PS38  | 11.50         | DN110           | 2.70           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N15    | N16   | 47.50         | DN315           | 4.46           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N15    | PS35  | 1.52          | DN110           | 3.96           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N15    | PS36  | 11.49         | DN110           | 3.40           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N16    | N22   | 50.03         | DN315           | 2.24           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N16    | PS33  | 1.50          | DN110           | 2.67           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N16    | PS34  | 11.50         | DN110           | 3.22           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N17    | N22   | 49.97         | DN110           | 2.50           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N17    | PS31  | 1.45          | DN110           | 3.45           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N17    | PS32  | 11.55         | DN110           | 3.03           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N18    | N19   | 46.31         | DN315           | 2.57           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N18    | N22   | 73.79         | DN315           | 2.17           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N19    | N26   | 37.68         | DN315           | 2.68           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N20    | N21   | 49.95         | DN110           | 2.26           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N20    | PS27  | 11.52         | DN110           | 0.78           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| N20    | PS28  | 1.48          | DN110           | 2.03           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N21    | N26   | 29.99         | DN125           | 3.20           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N21    | PS25  | 11.43         | DN110           | 4.02           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N21    | PS26  | 1.49          | DN110           | 2.68           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N22    | PS29  | 1.50          | DN110           | 3.32           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N22    | PS30  | 11.50         | DN110           | 2.61           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N23    | N24   | 50.00         | DN250           | 2.30           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N23    | N26   | 22.20         | DN250           | 4.28           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N23    | PS22  | 11.55         | DN110           | 3.90           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N23    | PS23  | 1.45          | DN110           | 3.45           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N24    | N25   | 50.00         | DN250           | 3.12           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N24    | PS21  | 11.52         | DN110           | 2.26           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N24    | PS24  | 1.46          | DN110           | 2.05           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N25    | N27   | 50.68         | DN250           | 2.84           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N25    | PS19  | 11.52         | DN110           | 2.86           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N25    | PS20  | 1.46          | DN110           | 2.74           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N27    | N29   | 21.64         | DN250           | 2.40           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N27    | PS17  | 11.57         | DN110           | 3.03           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N27    | PS18  | 1.43          | DN110           | 3.49           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N28    | PS1   | 8.28          | DN110           | 3.14           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N28    | PS16  | 12.24         | DN110           | 3.68           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N29    | N30   | 15.46         | DN200           | 3.23           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N29    | PS14  | 14.73         | DN125           | 3.94           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N30    | PS10  | 13.51         | DN125           | 3.55           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N32    | PS5   | 12.87         | DN160           | 2.33           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N37    | PS55  | 6.29          | DN110           | 2.07           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N37    | PS56  | 9.75          | DN110           | 3.39           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| N38    | PS54  | 5.43          | DN110           | 3.86           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS2    | PS3   | 12.41         | DN110           | 2.74           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS3    | PS4   | 21.91         | DN110           | 2.88           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS4    | PS5   | 21.41         | DN125           | 2.80           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS6    | PS7   | 26.31         | DN125           | 2.89           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS7    | PS8   | 21.61         | DN110           | 3.24           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS8    | PS9   | 17.55         | DN110           | 3.08           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS10   | PS11  | 24.42         | DN110           | 4.10           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS11   | PS12  | 23.19         | DN110           | 3.02           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS12   | PS13  | 15.35         | DN110           | 3.91           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS14   | PS15  | 26.59         | DN125           | 3.35           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS15   | PS16  | 21.17         | DN110           | 3.59           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS51   | PS52  | 13.45         | DN110           | 4.98           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS52   | PS53  | 3.35          | DN110           | 2.39           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |
| PS54   | PS55  | 10.00         | DN110           | 6.90           | 0.00000       | 0.00         | 0.00             |

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

### 1A 2000 TUBO UPVC

| Descripción | Longitud<br>m |
|-------------|---------------|
| DN110       | 577.84        |
| DN125       | 194.40        |
| DN160       | 73.54         |
| DN200       | 118.35        |
| DN250       | 250.06        |
| DN315       | 410.36        |
| DN400       | 93.24         |

## 9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

| Descripción        | Vol. excavado<br>m³ | Vol. arenas<br>m³ | Vol. zahorras<br>m³ |
|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Terrenos cohesivos | 2898.20             | 810.66            | 2030.19             |
| Total              | 2898.20             | 810.66            | 2030.19             |

### Volumen de tierras por tramos

| Inicio | Final | Terreno<br>Inicio<br>m | Terreno<br>Final<br>m | Longitud<br>m | Prof.<br>Inicio<br>m | Prof.<br>Final<br>m | Ancho<br>fondo<br>cm | Talud | Vol.<br>excavado<br>m³ | Vol.<br>arenas<br>m³ | Vol.<br>zahorras<br>m³ | Superficie<br>pavimento<br>m² |
|--------|-------|------------------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------|----------------------|-------|------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| N1     | N2    | 345.85                 | 347.20                | 50.09         | 1.69                 | 1.69                | 70.00                | 1/3   | 0.00                   | 0.00                 | 0.00                   | 0.00                          |
| N1     | N6    | 345.85                 | 344.75                | 31.26         | 1.69                 | 1.69                | 70.00                | 1/3   | 0.00                   | 0.00                 | 0.00                   | 0.00                          |
| N1     | PS44  | 345.85                 | 345.95                | 1.50          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 0.00                   | 0.00                 | 0.00                   | 0.00                          |
| N1     | PS45  | 345.85                 | 346.10                | 11.48         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 0.00                   | 0.00                 | 0.00                   | 0.00                          |
| N2     | N11   | 347.20                 | 348.66                | 55.54         | 1.74                 | 1.74                | 80.00                | 1/3   | 20.62                  | 5.01                 | 14.32                  | 39.01                         |
| N2     | PS42  | 347.20                 | 347.25                | 1.50          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 0.00                   | 0.00                 | 0.00                   | 0.00                          |
| N2     | PS43  | 347.20                 | 345.34                | 11.50         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 0.00                   | 0.00                 | 0.00                   | 0.00                          |
| N3     | N6    | 353.75                 | 344.75                | 21.55         | 1.69                 | 1.69                | 70.00                | 1/3   | 2.58                   | 0.61                 | 1.85                   | 5.03                          |
| N3     | N7    | 353.75                 | 354.00                | 8.03          | 1.65                 | 1.65                | 70.00                | 1/3   | 14.47                  | 3.77                 | 10.56                  | 13.66                         |
| N3     | N9    | 353.75                 | 354.85                | 23.68         | 1.65                 | 1.65                | 70.00                | 1/3   | 42.67                  | 11.11                | 31.14                  | 40.28                         |
| N4     | N30   | 367.21                 | 366.50                | 14.45         | 1.65                 | 1.65                | 70.00                | 1/3   | 23.98                  | 6.78                 | 16.95                  | 23.75                         |
| N4     | N32   | 367.21                 | 367.65                | 14.51         | 1.65                 | 1.65                | 70.00                | 1/3   | 24.68                  | 6.80                 | 17.61                  | 24.09                         |
| N4     | PS6   | 367.21                 | 367.64                | 11.85         | 1.62                 | 1.62                | 70.00                | 1/3   | 20.69                  | 5.23                 | 15.33                  | 19.89                         |
| N5     | N7    | 355.63                 | 354.00                | 50.00         | 1.62                 | 1.62                | 70.00                | 1/3   | 87.28                  | 22.05                | 64.69                  | 83.93                         |
| N5     | N10   | 355.63                 | 355.85                | 21.95         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 24.72                  | 9.40                 | 15.14                  | 30.93                         |
| N5     | PS48  | 355.63                 | 355.67                | 1.50          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.58                   | 0.64                 | 1.92                   | 2.50                          |
| N5     | PS49  | 355.63                 | 355.85                | 11.50         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 18.66                  | 4.92                 | 13.64                  | 18.73                         |
| N7     | PS46  | 354.00                 | 354.07                | 1.50          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.61                   | 0.64                 | 1.95                   | 2.51                          |
| N7     | PS47  | 354.00                 | 354.25                | 11.50         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 19.79                  | 4.92                 | 14.77                  | 19.19                         |
| N9     | N38   | 354.85                 | 355.85                | 15.01         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 28.53                  | 6.43                 | 21.98                  | 26.10                         |
| N9     | PS51  | 354.85                 | 355.00                | 3.73          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 6.42                   | 1.60                 | 4.80                   | 6.23                          |
| N10    | PS50  | 355.85                 | 356.67                | 1.48          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 1.66                   | 0.63                 | 1.02                   | 2.08                          |
| N11    | N12   | 348.66                 | 350.33                | 54.44         | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 121.03                 | 35.43                | 81.81                  | 103.36                        |



| Inicio | Final | Terreno<br>Inicio<br>m | Terreno<br>Final<br>m | Longitud<br>m | Prof.<br>Inicio<br>m | Prof.<br>Final<br>m | Ancho<br>fondo<br>cm | Talud | Vol.<br>excavado<br>m³ | Vol.<br>arenas<br>m³ | Vol.<br>zahorras<br>m³ | Superficie<br>pavimento<br>m² |
|--------|-------|------------------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------|----------------------|-------|------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| N11    | PS41  | 348.66                 | 348.70                | 1.46          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.52                   | 0.63                 | 1.88                   | 2.44                          |
| N11    | SM1   | 348.66                 | 345.67                | 93.24         | 1.88                 | 1.88                | 90.00                | 1/3   | 237.81                 | 73.64                | 153.71                 | 191.33                        |
| N12    | N14   | 350.33                 | 351.66                | 50.00         | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 111.15                 | 32.54                | 75.13                  | 94.92                         |
| N12    | PS39  | 350.33                 | 350.34                | 1.50          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.54                   | 0.64                 | 1.89                   | 2.49                          |
| N12    | PS40  | 350.33                 | 350.45                | 11.50         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 18.01                  | 4.92                 | 12.99                  | 18.46                         |
| N13    | N14   | 351.90                 | 351.66                | 41.22         | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 46.47                  | 17.98                | 25.62                  | 60.39                         |
| N13    | N15   | 351.90                 | 353.51                | 9.39          | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 10.59                  | 4.10                 | 5.84                   | 13.76                         |
| N14    | PS37  | 351.66                 | 351.73                | 1.50          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.62                   | 0.64                 | 1.96                   | 2.52                          |
| N14    | PS38  | 351.66                 | 351.85                | 11.50         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 18.65                  | 4.92                 | 13.64                  | 18.73                         |
| N15    | N16   | 353.51                 | 355.65                | 47.50         | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 106.49                 | 30.91                | 72.28                  | 90.49                         |
| N15    | PS35  | 353.51                 | 353.57                | 1.52          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.61                   | 0.65                 | 1.95                   | 2.53                          |
| N15    | PS36  | 353.51                 | 353.90                | 11.49         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 19.76                  | 4.92                 | 14.75                  | 19.16                         |
| N16    | N22   | 355.65                 | 356.95                | 50.03         | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 121.90                 | 32.56                | 85.86                  | 98.65                         |
| N16    | PS33  | 355.65                 | 355.67                | 1.50          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.61                   | 0.64                 | 1.95                   | 2.51                          |
| N16    | PS34  | 355.65                 | 355.88                | 11.50         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 18.84                  | 4.92                 | 13.82                  | 18.81                         |
| N17    | N22   | 358.00                 | 356.95                | 49.97         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 94.52                  | 21.39                | 72.71                  | 86.71                         |
| N17    | PS31  | 358.00                 | 358.05                | 1.45          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.50                   | 0.62                 | 1.86                   | 2.42                          |
| N17    | PS32  | 358.00                 | 358.20                | 11.55         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 18.46                  | 4.94                 | 13.41                  | 18.70                         |
| N18    | N19   | 358.64                 | 359.54                | 46.31         | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 116.08                 | 30.13                | 82.72                  | 92.39                         |
| N18    | N22   | 358.64                 | 356.95                | 73.79         | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 199.84                 | 48.02                | 146.69                 | 152.14                        |
| N19    | N26   | 359.54                 | 360.15                | 37.68         | 1.80                 | 1.80                | 80.00                | 1/3   | 70.03                  | 24.52                | 42.89                  | 66.50                         |
| N20    | N21   | 362.64                 | 360.85                | 49.95         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 60.49                  | 21.38                | 38.69                  | 72.36                         |
| N20    | PS27  | 362.64                 | 362.73                | 11.52         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 19.83                  | 4.93                 | 14.80                  | 19.23                         |
| N20    | PS28  | 362.64                 | 362.67                | 1.48          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.54                   | 0.63                 | 1.90                   | 2.47                          |
| N21    | N26   | 360.85                 | 360.15                | 29.99         | 1.62                 | 1.62                | 70.00                | 1/3   | 28.49                  | 13.22                | 14.94                  | 39.74                         |
| N21    | PS25  | 360.85                 | 361.61                | 11.43         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 10.94                  | 4.89                 | 5.95                   | 15.19                         |
| N21    | PS26  | 360.85                 | 361.60                | 1.49          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 1.87                   | 0.64                 | 1.21                   | 2.19                          |
| N22    | PS29  | 356.95                 | 356.85                | 1.50          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.91                   | 0.64                 | 2.25                   | 2.64                          |
| N22    | PS30  | 356.95                 | 356.95                | 11.50         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 20.78                  | 4.92                 | 15.76                  | 19.57                         |
| N23    | N24   | 361.50                 | 362.65                | 50.00         | 1.74                 | 1.74                | 80.00                | 1/3   | 105.36                 | 29.99                | 73.18                  | 92.87                         |
| N23    | N26   | 361.50                 | 360.15                | 22.20         | 1.74                 | 1.74                | 80.00                | 1/3   | 38.87                  | 13.32                | 24.58                  | 38.27                         |
| N23    | PS22  | 361.50                 | 361.63                | 11.55         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 16.91                  | 4.94                 | 11.86                  | 18.04                         |
| N23    | PS23  | 361.50                 | 361.55                | 1.45          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.50                   | 0.62                 | 1.86                   | 2.42                          |
| N24    | N25   | 362.65                 | 364.21                | 50.00         | 1.74                 | 1.74                | 80.00                | 1/3   | 105.36                 | 29.99                | 73.18                  | 92.87                         |
| N24    | PS21  | 362.65                 | 362.91                | 11.52         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 19.82                  | 4.93                 | 14.80                  | 19.22                         |
| N24    | PS24  | 362.65                 | 362.68                | 1.46          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.52                   | 0.63                 | 1.88                   | 2.44                          |
| N25    | N27   | 364.21                 | 365.65                | 50.68         | 1.74                 | 1.74                | 80.00                | 1/3   | 106.80                 | 30.40                | 74.18                  | 94.13                         |
| N25    | PS19  | 364.21                 | 364.45                | 11.52         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 18.97                  | 4.93                 | 13.94                  | 18.88                         |
| N25    | PS20  | 364.21                 | 363.90                | 1.46          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.10                   | 0.63                 | 1.47                   | 2.27                          |
| N27    | N29   | 365.65                 | 366.17                | 21.64         | 1.74                 | 1.74                | 80.00                | 1/3   | 45.60                  | 12.98                | 31.67                  | 40.19                         |
| N27    | PS17  | 365.65                 | 365.85                | 11.57         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 18.48                  | 4.95                 | 13.43                  | 18.72                         |
| N27    | PS18  | 365.65                 | 365.75                | 1.43          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 2.53                   | 0.61                 | 1.90                   | 2.42                          |
| N28    | PS1   | 368.85                 | 369.21                | 8.28          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 14.96                  | 3.55                 | 11.34                  | 14.10                         |
| N28    | PS16  | 368.85                 | 367.85                | 12.24         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 15.79                  | 5.24                 | 10.45                  | 18.17                         |
| N29    | N30   | 366.17                 | 366.50                | 15.46         | 1.69                 | 1.69                | 70.00                | 1/3   | 26.63                  | 7.72                 | 18.47                  | 25.80                         |
| N29    | PS14  | 366.17                 | 366.85                | 14.73         | 1.62                 | 1.62                | 70.00                | 1/3   | 26.97                  | 6.50                 | 20.31                  | 25.22                         |

| Inicio | Final | Terreno<br>Inicio<br>m | Terreno<br>Final<br>m | Longitud<br>m | Prof.<br>Inicio<br>m | Prof.<br>Final<br>m | Ancho<br>fondo<br>cm | Talud | Vol.<br>excavado<br>m³ | Vol.<br>arenas<br>m³ | Vol.<br>zahorras<br>m³ | Superficie<br>pavimento<br>m² |
|--------|-------|------------------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------|----------------------|-------|------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| N30    | PS10  | 366.50                 | 367.15                | 13.51         | 1.62                 | 1.62                | 70.00                | 1/3   | 21.69                  | 5.96                 | 15.59                  | 21.91                         |
| N32    | PS5   | 367.65                 | 368.24                | 12.87         | 1.65                 | 1.65                | 70.00                | 1/3   | 23.76                  | 6.04                 | 17.49                  | 22.11                         |
| N37    | PS55  | 356.67                 | 356.54                | 6.29          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 10.82                  | 2.69                 | 8.07                   | 10.49                         |
| N37    | PS56  | 356.67                 | 357.00                | 9.75          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 16.77                  | 4.17                 | 12.52                  | 16.26                         |
| N38    | PS54  | 355.85                 | 355.85                | 5.43          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 10.33                  | 2.33                 | 7.95                   | 9.45                          |
| PS2    | PS3   | 369.64                 | 368.90                | 12.41         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 17.41                  | 5.31                 | 11.99                  | 19.06                         |
| PS3    | PS4   | 368.90                 | 368.88                | 21.91         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 34.42                  | 9.38                 | 24.85                  | 35.17                         |
| PS4    | PS5   | 368.88                 | 368.24                | 21.41         | 1.62                 | 1.62                | 70.00                | 1/3   | 44.46                  | 9.44                 | 34.78                  | 38.65                         |
| PS6    | PS7   | 367.64                 | 368.40                | 26.31         | 1.62                 | 1.62                | 70.00                | 1/3   | 45.94                  | 11.60                | 34.05                  | 44.17                         |
| PS7    | PS8   | 368.40                 | 368.77                | 21.61         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 31.47                  | 9.25                 | 22.04                  | 33.69                         |
| PS8    | PS9   | 368.77                 | 367.85                | 17.55         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 5.43                   | 1.85                 | 3.47                   | 14.50                         |
| PS10   | PS11  | 367.15                 | 368.15                | 24.42         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 42.02                  | 10.45                | 31.36                  | 40.74                         |
| PS11   | PS12  | 368.15                 | 368.85                | 23.19         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 39.91                  | 9.93                 | 29.79                  | 38.70                         |
| PS12   | PS13  | 368.85                 | 369.45                | 15.35         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 26.42                  | 6.57                 | 19.72                  | 25.62                         |
| PS14   | PS15  | 366.85                 | 367.64                | 26.59         | 1.62                 | 1.62                | 70.00                | 1/3   | 48.68                  | 11.73                | 36.66                  | 45.53                         |
| PS15   | PS16  | 367.64                 | 367.85                | 21.17         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 27.32                  | 9.06                 | 18.08                  | 31.44                         |
| PS51   | PS52  | 355.00                 | 355.67                | 13.45         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 23.15                  | 5.76                 | 17.28                  | 22.44                         |
| PS52   | PS53  | 355.67                 | 355.85                | 3.35          | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 6.04                   | 1.43                 | 4.58                   | 5.70                          |
| PS54   | PS55  | 355.85                 | 356.54                | 10.00         | 1.60                 | 1.60                | 70.00                | 1/3   | 17.21                  | 4.28                 | 12.84                  | 16.68                         |

Número de pozos por profundidades

| Profundidad<br>m | Número de pozos |
|------------------|-----------------|
| 1.88             | 2               |
| 1.74             | 6               |
| 1.69             | 4               |
| 1.65             | 5               |
| 1.62             | 8               |
| 1.60             | 55              |
| 1.80             | 9               |
| Total            | 89              |



# Anejo 15: Saneamiento de aguas fecales

## Índice

|     |                             |   |
|-----|-----------------------------|---|
| 1   | Introducción.....           | 2 |
| 2   | Criterios de diseño .....   | 2 |
| 2.1 | Solución adoptada.....      | 2 |
| 2.2 | Descripción de la red ..... | 2 |
| 2.3 | Elementos de la red.....    | 2 |
| 2.4 | Caudales de cálculo .....   | 2 |
| 2.5 | Cálculos de la red.....     | 2 |





## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el cálculo y diseño de la red de saneamiento de aguas residuales correspondientes a la urbanización del Polígono industrial de Santa Comba.

Forma una red independiente a la de la fase 1 del polígono con el objetivo de no afectar al diseño hidráulico de la actual.

La red de saneamiento ha sido diseñada de manera separativa para residuales y pluviales.

En la red de alcantarillado, el agua circula en régimen de lámina libre, a la velocidad necesaria para evitar

El trazado de la red ha de realizarse de manera que se permita una rápida evacuación de los efluentes y por recorridos minimizados.

En el diseño de este tipo de redes tiene un factor predominante la topografía, llegando hasta el punto más bajo de la red anterior al vertido a la red de colectores municipales.

Para la realización del presente anejo se ha tenido en cuenta la NTE-ISA de alcantarillado.

## 2 CRITERIOS DE DISEÑO

### 2.1 SOLUCIÓN ADOPTADA

La red existente de saneamiento consiste en una red separativa de pluviales y fecales que discurre por el margen de la carretera AC-406 limitando al polígono por el Sur. Está compuesta por tubos de PVC de diámetros comprendidos entre 100 y 300 mm y es gestionada por la empresa Aquagest.

Las aguas fecales son depuradas en una depuradora municipal instalada en el núcleo de A Braña Rica.

La red diseñada para la evacuación de aguas fecales procedentes del polígono consiste en una red separativa que se unirá a la red existente (el punto de conexión se puede ver en el plano 11.1 Saneamiento de aguas fecales) y se depurarán o bien en la depuradora actual o bien en una nueva destinada para la depuración de las aguas originadas en el polígono.

### 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED

Debido a la alta contaminación de las aguas procedentes de las industrias, en los polígonos se suele proyectar una red de alcantarillado separativa. En la cual se utiliza dos redes totalmente independientes de alcantarillado, con cometidos diferentes. Una de las redes evacua reducidos y conocidos caudales de aguas negras e industriales que no deben tener fermentaciones anaeróbicas prematuras y espontáneas dentro de un alcantarillado con largos recorridos, la otra red, conduce importantes caudales de lluvias, de difícil determinación que deben ser evacuados por los trayectos más cortos hacia cauces naturales idóneos.

Aunque este sistema de alcantarillado tiene un mayor mantenimiento, tiene más ventajas como que las aguas pluviales y residuales van por redes separadas y circulan menor cantidad de caudal que supone menor riesgo de sedimentación.

La red de alcantarillado se ha diseñado para que desagüe por gravedad.

La red transcurre por debajo de la calzada a una distancia de 70cm de la acera y por lo tanto debajo del suelo reservado para el aparcamiento en línea. La disposición de la red y la relación con otros conductos se puede ver en el plano de sección tipo.

La tubería irá alojada en una zanja de las características detalladas en el plano Detalles.

Por otra parte la profundidad mínima a la que deben ir los conductos son 1,50m, para evitar contaminaciones en caso de fuga.

En los cálculos de la red se ha limitado la velocidad máxima a 5m/s, con el objetivo de prevenir ruidos y minimizar ruidos, y la mínima a 0,25m/s para evitar sedimentaciones.

### 2.3 ELEMENTOS DE LA RED

- Red de colectores: la red de recogida de aguas residuales será exclusivamente de canalizaciones de PVC.
- Cámara de registro: se colocan en la cabecera de la red, adosadas al primer pozo de registro. Sirven para realizar limpiezas periódicas de la red.
- Pozos de registro: se colocan en las ramificaciones y en los cambios de dirección de la red, es necesario comentar que se han intentado colocar el menor número posible de pozos de registro, debido al alto coste de los mismos.
- Punto de vertido: donde se conecta con la red existente.

### 2.4 CAUDALES DE CÁLCULO

La red interior del polígono industrial se dimensiona atendiendo al uso industrial al que será destinado. Se considera como mínimo un consumo de agua de 0,5 l/s Ha (Ha bruta). El caudal máximo se obtendrá multiplicando el consumo medio diario por un coeficiente punta, este coeficiente se estima en 2,3.

El cálculo de caudales se basa en la obtención de un caudal medio, según la expresión:

$$Q(L/s) = 0,5 L/s \times Ha \text{ bruta}$$

### 2.5 CÁLCULOS DE LA RED

Para calcular los diámetros de la red se ha utilizado el programa CYPE INGENIEROS, en su versión del año 2010. Previamente se ha diseñado la red, con todos los tramos y los nudos que aportan aguas residuales en el apéndice se detallan los cálculos y los resultados obtenidos en el dimensionamiento de la red.



# Anejo 16: Red eléctrica

## ÍNDICE

|   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | INTRODUCCIÓN.....                   | 2 |
| 2 | NORMATIVA.....                      | 2 |
| 3 | Criterios de diseño.....            | 2 |
| 4 | RED DE MEDIA TENSIÓN.....           | 2 |
| 5 | RED DE BAJA TENSIÓN.....            | 2 |
| 6 | PROTECCIONES Y TOMAS DE TIERRA..... | 3 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es definir, justificar y valorar las obras necesarias para diseñar el sistema de alimentación de electricidad en el polígono industrial de Santa Comba. Por consiguiente vamos a realizar los cálculos correspondientes a la red de media y baja tensión.

Se ha adaptado la red a las condiciones previas otorgadas por la fase 1 del polígono.

## 2 NORMATIVA

De manera general los criterios de diseño seguidos en el proyecto de la nueva red de electricidad son los recogidos en los siguientes documentos

- NTE-IER. Instalaciones de Electricidad. Red Exterior.
- NTE-IET. Instalaciones de Electricidad. Centros de transformación
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, y Orden Ministerial del 6 de Julio de 1984, por la que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias
- Real Decreto 2949/82, de 15 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre acometidas eléctricas
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

## 3 CRITERIOS DE DISEÑO

- I. Las líneas serán subterráneas. Los conductores de baja tensión dispondrán de un aislamiento de 0,6/1 kv, Mientras que los de media serán del tipo normalizado al rhz1 12/20 kv de 150 y 95 mm<sup>2</sup>.
- II. Las redes de distribución tendrán las siguientes tensiones normalizadas:  
Baja tensión: 380/220 v.  
Media tensión: 12/20 kv.
- III. La red de servicio del alumbrado público será independiente de la red general y se alimentará directamente de las casetas de transformación mediante circuito subterráneo. El consumo medio a considerar para el cálculo de la instalación será entre 15 y 25 w por m<sup>2</sup>. Edificable.
- IV. Los centros de transformación serán de tipo caseta prefabricada monobloc de maniobra exterior, cuidándose su acabado y estética.

- V. Todas las instalaciones satisfarán lo determinado en el Reglamento Electrotécnico de media y baja tensión, y demás normativa vigente de obligado cumplimiento, así como la normativa de la compañía suministradora.

## 4 RED DE MEDIA TENSIÓN

Se proyecta una red que engancha a la red de suministro general. La red proyectada será trifásica con una potencia de cortocircuito de 350 MVA y factor de potencia 0.85

Esta red lleva la media tensión hasta cada uno de los centros transformadores. Debido al tamaño de las parcelas, en la mayoría de los casos se tratan de parcelas para pequeñas y medianas empresas, no se consideran susceptibles de tener centros privados de transformación, por lo que no se lleva la red de media tensión hasta ninguna de las parcelas.

La red se ha proyectado con cable conductor de aluminio del tipo MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr. Los cables de esta serie están aislados con polietileno reticulado. Aún así, se introducen dentro de un tubo de PVC de 160 mm de diámetro como protección.

Indicando la presencia de esta tubería, se pone en la zanja una capa de material cerámico, sobre la misma, de modo que sea visible en el caso de realizarse cualquier excavación.

Las características de la red de media tensión son las siguientes:

- Máxima caída de tensión: 5%
- Tensión nominal: 20000 V
- Conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado de 3 x 95 mm<sup>2</sup>.
- Tensión simple/compuesta: 12/20 kV
- Tipo de aparellaje: Unipolar

Los resultados de los cálculos de la red, obtenidos con el programa CYPE ingenieros pueden verse en el apéndice correspondiente al final del presente anejo.

## 5 RED DE BAJA TENSIÓN

La distribución de la red de baja tensión se proyecta con cable conductor de aluminio con aislamiento de polietileno y protección de PVC. En este caso, el cable será de tipo BT XLPE 0.6/1 Uni Al Enterr.

Como resultado de la distribución de BT en las parcelas, se obtienen 8 redes. Para facilitar la lectura, se las denominará con el mismo número del centro de transformador que las abastece.

El cálculo de la red de baja tensión se ha realizado con el programa CYPE Ingenieros. Los resultados de los cálculos, pueden ser observados en los apéndices correspondientes al final de este anejo.

Las características de las redes de BT serán:

- Máxima caída de tensión: 5%
- Tensión nominal: 300 V
- Conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado de 3x 400 mm<sup>2</sup>.
- Tensión simple/compuesta: 12/20 kV
- Tipo de aparellaje: Unipolar.



---

## 6 PROTECCIONES Y TOMAS DE TIERRA

---

La protección respecto a una posible sobrecarga de las líneas se realizará por medio de cortocircuitos fusibles situados en los CT. Se cuidará especialmente la toma de tierra en los distintos puntos críticos de las redes: en las líneas de media tensión se pondrán a tierra la pantalla conductora y los elementos metálicos mediante electrodos de hierro sin galvanizar con protección catódica. En las líneas de baja tensión, también se colocan este tipo de electrodos, poniéndose además a tierra el conductor neutro a lo largo de la red.



## Apéndice: Cálculos de la red eléctrica con CYPE





1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Tensión simple: 11547.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia (cos Ø): 0.80

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

| MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr. |             |                  |                 |             |
|------------------------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|
| Descripción                  | Secc<br>mm² | Resist<br>Ohm/km | React<br>Ohm/km | I.adm.<br>A |
| 3x10                         | 10.0        | 1.830            | 0.136           | 96.0        |

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$
$$c.d.t.=3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$
$$p.p.=3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

| Combinación   | Hipótesis Única |
|---------------|-----------------|
| Combinación 1 | 1.00            |

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

| Combinación: Combinación 1 |                |              |              |            |         |
|----------------------------|----------------|--------------|--------------|------------|---------|
| Nudo                       | Pot.dem.<br>kW | Intens.<br>A | Tensión<br>V | Caída<br>% | Coment. |
| CT1                        | 0.25           | 0.01         | 19999.99     | 0.000      |         |
| CT2                        | 0.25           | 0.01         | 19999.97     | 0.000      |         |
| CT3                        | 0.25           | 0.01         | 19999.95     | 0.000      |         |
| CT4                        | 0.25           | 0.01         | 19999.94     | 0.000      |         |
| CT5                        | 0.25           | 0.01         | 19999.93     | 0.000      |         |
| CT6                        | 0.25           | 0.01         | 19999.92     | 0.000      |         |
| CT7                        | 0.25           | 0.01         | 19999.90     | 0.000      |         |
| CT8                        | 0.25           | 0.01         | 19999.89     | 0.001      |         |
| CT9                        | 0.25           | 0.01         | 19999.88     | 0.001      |         |
| CT10                       | 0.25           | 0.01         | 19999.86     | 0.001      |         |
| CT11                       | 0.25           | 0.01         | 19999.85     | 0.001      |         |
| CT12                       | 0.25           | 0.01         | 19999.84     | 0.001      |         |
| CT13                       | 0.25           | 0.01         | 19999.82     | 0.001      |         |
| CT14                       | 0.25           | 0.01         | 19999.82     | 0.001      |         |
| CT15                       | 0.25           | 0.01         | 19999.81     | 0.001      |         |
| CT16                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT17                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT18                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT19                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT20                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT21                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT22                       | 0.25           | 0.01         | 19999.98     | 0.000      |         |
| CT23                       | 0.25           | 0.01         | 19999.94     | 0.000      |         |
| CT24                       | 0.25           | 0.01         | 19999.93     | 0.000      |         |
| CT25                       | 0.25           | 0.01         | 19999.91     | 0.000      |         |
| CT26                       | 0.25           | 0.01         | 19999.91     | 0.000      |         |
| CT27                       | 0.25           | 0.01         | 19999.91     | 0.000      |         |
| CT28                       | 0.25           | 0.01         | 19999.90     | 0.001      |         |
| CT29                       | 0.25           | 0.01         | 19999.88     | 0.001      |         |
| CT30                       | 0.25           | 0.01         | 19999.85     | 0.001      |         |
| CT31                       | 0.25           | 0.01         | 19999.82     | 0.001      |         |
| CT32                       | 0.25           | 0.01         | 19999.79     | 0.001      |         |
| CT33                       | 0.25           | 0.01         | 19999.77     | 0.001      |         |
| CT34                       | 0.25           | 0.01         | 19999.73     | 0.001      |         |

| Nudo | Pot.dem.<br>kW | Intens.<br>A | Tensión<br>V | Caída<br>% | Coment.    |
|------|----------------|--------------|--------------|------------|------------|
| CT35 | 0.25           | 0.01         | 19999.69     | 0.002      | Caída máx. |
| CT36 | 0.25           | 0.01         | 19999.65     | 0.002      |            |
| CT37 | 0.25           | 0.01         | 19999.61     | 0.002      |            |
| CT38 | 0.25           | 0.01         | 19999.57     | 0.002      |            |
| CT39 | 0.25           | 0.01         | 19999.53     | 0.002      |            |
| CT40 | 0.25           | 0.01         | 19999.51     | 0.002      |            |
| CT41 | 0.25           | 0.01         | 19999.48     | 0.003      |            |
| CT42 | 0.25           | 0.01         | 19999.46     | 0.003      |            |
| CT43 | 0.25           | 0.01         | 19999.43     | 0.003      |            |
| CT44 | 0.25           | 0.01         | 19999.40     | 0.003      |            |
| CT45 | 0.25           | 0.01         | 19999.39     | 0.003      |            |
| CT46 | 0.25           | 0.01         | 19999.39     | 0.003      |            |
| CT47 | 0.25           | 0.01         | 19999.38     | 0.003      |            |
| CT48 | 0.25           | 0.01         | 19999.37     | 0.003      |            |
| CT49 | 0.25           | 0.01         | 19999.36     | 0.003      |            |
| CT50 | 0.25           | 0.01         | 19999.34     | 0.003      |            |
| CT51 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT52 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT53 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT54 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT55 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT56 | 0.25           | 0.01         | 19999.30     | 0.003      |            |
| CT57 | 0.25           | 0.01         | 19999.30     | 0.003      |            |
| CT58 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT59 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT60 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT61 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT62 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT63 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT64 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT65 | 0.25           | 0.01         | 19999.38     | 0.003      |            |
| CT66 | 0.25           | 0.01         | 19999.38     | 0.003      |            |
| CT67 | 0.25           | 0.01         | 19999.38     | 0.003      |            |
| N11  | ---            | ---          | 19999.80     | 0.001      |            |
| N13  | ---            | ---          | 19999.93     | 0.000      |            |
| N15  | ---            | ---          | 19999.91     | 0.000      |            |
| N17  | ---            | ---          | 19999.90     | 0.001      |            |
| N24  | ---            | ---          | 19999.39     | 0.003      |            |
| N25  | ---            | ---          | 19999.38     | 0.003      |            |
| N26  | ---            | ---          | 19999.32     | 0.003      |            |
| N29  | ---            | ---          | 19999.32     | 0.003      |            |
| SG1  | ---            | -0.60        | 20000.00     | 0.000      | Caída mín. |

## 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

| Combinación: Combinación 1 |       |               |                            |               |              |            |              |         |
|----------------------------|-------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|------------|--------------|---------|
| Inicio                     | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.adm.<br>A | Intens.<br>A | Caída<br>% | Périd.<br>kW | Coment. |
| 34                         | CT63  | 7.77          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        | I.mín.  |
| 34                         | N35   | 27.62         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT1                        | CT2   | 38.38         | 3x10                       | 96.00         | 0.18         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT1                        | N1    | 3.30          | 3x10                       | 96.00         | -0.19        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT2                        | CT3   | 38.51         | 3x10                       | 96.00         | 0.17         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT3                        | N2    | 4.89          | 3x10                       | 96.00         | 0.16         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT4                        | N4    | 7.34          | 3x10                       | 96.00         | -0.16        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT4                        | N5    | 3.16          | 3x10                       | 96.00         | 0.15         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT5                        | CT6   | 34.42         | 3x10                       | 96.00         | 0.14         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT5                        | N5    | 24.32         | 3x10                       | 96.00         | -0.15        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT6                        | CT7   | 33.13         | 3x10                       | 96.00         | 0.14         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT7                        | CT8   | 31.40         | 3x10                       | 96.00         | 0.13         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT8                        | CT9   | 50.29         | 3x10                       | 96.00         | 0.12         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT9                        | CT10  | 49.55         | 3x10                       | 96.00         | 0.11         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT10                       | CT11  | 49.56         | 3x10                       | 96.00         | 0.10         | 0.000      | 0.000        | I.máx.  |
| CT11                       | CT12  | 55.69         | 3x10                       | 96.00         | 0.09         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT12                       | CT13  | 53.89         | 3x10                       | 96.00         | 0.08         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT13                       | CT14  | 43.78         | 3x10                       | 96.00         | 0.07         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT14                       | N6    | 33.23         | 3x10                       | 96.00         | 0.06         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT15                       | N6    | 2.75          | 3x10                       | 96.00         | -0.06        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT15                       | N7    | 7.63          | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT16                       | N10   | 19.31         | 3x10                       | 96.00         | -0.05        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT16                       | N11   | 24.11         | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT17                       | N12   | 5.89          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT18                       | CT19  | 24.00         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT18                       | CT20  | 13.50         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT18                       | N11   | 17.06         | 3x10                       | 96.00         | -0.04        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT20                       | CT21  | 24.00         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        | I.máx.  |
| CT22                       | CT23  | 34.27         | 3x10                       | 96.00         | 0.41         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT22                       | SG1   | 19.75         | 3x10                       | 96.00         | -0.41        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT23                       | N13   | 6.03          | 3x10                       | 96.00         | 0.40         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT24                       | N13   | 15.01         | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT25                       | CT26  | 18.00         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT25                       | N15   | 6.65          | 3x10                       | 96.00         | -0.03        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT26                       | CT27  | 15.58         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT28                       | N17   | 3.70          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT29                       | N14   | 13.48         | 3x10                       | 96.00         | 0.34         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT29                       | N17   | 17.16         | 3x10                       | 96.00         | -0.35        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT30                       | CT31  | 31.20         | 3x10                       | 96.00         | 0.33         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT30                       | N18   | 11.46         | 3x10                       | 96.00         | -0.34        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT31                       | CT32  | 34.35         | 3x10                       | 96.00         | 0.32         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT32                       | CT33  | 28.68         | 3x10                       | 96.00         | 0.32         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT33                       | CT34  | 40.87         | 3x10                       | 96.00         | 0.31         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT34                       | CT35  | 50.52         | 3x10                       | 96.00         | 0.30         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT35                       | CT36  | 51.25         | 3x10                       | 96.00         | 0.29         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT36                       | N19   | 27.54         | 3x10                       | 96.00         | 0.28         | 0.000      | 0.000        |         |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.adm.<br>A | Intens.<br>A | Caída<br>% | Périd.<br>kW | Coment. |
|--------|-------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|------------|--------------|---------|
| CT37   | CT38  | 54.62         | 3x10                       | 96.00         | 0.27         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT37   | N19   | 30.86         | 3x10                       | 96.00         | -0.28        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT38   | CT39  | 51.81         | 3x10                       | 96.00         | 0.26         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT39   | CT40  | 42.35         | 3x10                       | 96.00         | 0.25         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT40   | N20   | 11.90         | 3x10                       | 96.00         | 0.24         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT41   | N21   | 12.27         | 3x10                       | 96.00         | -0.24        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT41   | N22   | 15.98         | 3x10                       | 96.00         | 0.23         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT42   | N22   | 15.17         | 3x10                       | 96.00         | -0.23        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT42   | N23   | 8.52          | 3x10                       | 96.00         | 0.23         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT43   | CT44  | 51.52         | 3x10                       | 96.00         | 0.22         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT43   | N23   | 43.77         | 3x10                       | 96.00         | -0.23        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT44   | N24   | 18.73         | 3x10                       | 96.00         | 0.21         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT45   | CT46  | 44.35         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT45   | N24   | 41.96         | 3x10                       | 96.00         | -0.03        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT46   | CT47  | 46.83         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT48   | CT49  | 44.09         | 3x10                       | 96.00         | 0.14         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT48   | N25   | 19.41         | 3x10                       | 96.00         | -0.15        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT49   | CT50  | 46.09         | 3x10                       | 96.00         | 0.14         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT50   | CT51  | 48.22         | 3x10                       | 96.00         | 0.13         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT51   | N26   | 12.73         | 3x10                       | 96.00         | 0.12         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT52   | CT53  | 28.52         | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT52   | N26   | 17.32         | 3x10                       | 96.00         | -0.05        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT53   | CT54  | 34.83         | 3x10                       | 96.00         | 0.04         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT54   | N27   | 2.96          | 3x10                       | 96.00         | 0.03         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT55   | N27   | 50.50         | 3x10                       | 96.00         | -0.03        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT55   | N28   | 25.47         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT56   | CT57  | 36.30         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT56   | N28   | 22.56         | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT58   | CT59  | 40.33         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT58   | N29   | 29.22         | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT60   | N29   | 19.82         | 3x10                       | 96.00         | -0.05        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT60   | N30   | 26.95         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT60   | N33   | 14.70         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT61   | N31   | 9.82          | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT61   | N32   | 17.87         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT62   | N32   | 8.83          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT63   | N33   | 25.66         | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT64   | N35   | 8.72          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT65   | N36   | 5.03          | 3x10                       | 96.00         | -0.03        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT65   | N37   | 4.01          | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT66   | CT67  | 34.51         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT66   | N39   | 10.62         | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| N1     | SG1   | 18.97         | 3x10                       | 96.00         | -0.19        | 0.000      | 0.000        |         |
| N2     | N3    | 6.68          | 3x10                       | 96.00         | 0.16         | 0.000      | 0.000        |         |
| N3     | N4    | 8.85          | 3x10                       | 96.00         | 0.16         | 0.000      | 0.000        |         |
| N7     | N8    | 6.62          | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | 0.000      | 0.000        |         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.adm.<br>A | Intens.<br>A | Caída<br>% | Périd.<br>kW | Coment. |
|--------|-------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|------------|--------------|---------|
| N8     | N9    | 8.20          | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | -0.000     | 0.000        |         |
| N9     | N10   | 5.53          | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | -0.000     | 0.000        |         |
| N11    | N12   | 24.14         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| N13    | N15   | 20.76         | 3x10                       | 96.00         | 0.39         | 0.000      | 0.000        |         |
| N14    | N18   | 8.06          | 3x10                       | 96.00         | 0.34         | 0.000      | 0.000        |         |
| N15    | N16   | 14.69         | 3x10                       | 96.00         | 0.36         | 0.000      | 0.000        |         |
| N16    | N17   | 3.01          | 3x10                       | 96.00         | 0.36         | 0.000      | 0.000        |         |
| N20    | N21   | 11.18         | 3x10                       | 96.00         | 0.24         | 0.000      | 0.000        |         |
| N24    | N25   | 18.41         | 3x10                       | 96.00         | 0.18         | 0.000      | 0.000        |         |
| N25    | N36   | 5.76          | 3x10                       | 96.00         | 0.03         | 0.000      | 0.000        |         |
| N26    | N29   | 16.00         | 3x10                       | 96.00         | 0.06         | 0.000      | 0.000        |         |
| N30    | N31   | 7.74          | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| N37    | N38   | 5.42          | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| N38    | N39   | 4.37          | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| 34     | CT63  | 7.77          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| 34     | N35   | 27.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT1    | CT2   | 38.38         | 3x10                       | 96.00       | 0.18         | 0.00         |
| CT1    | N1    | 3.30          | 3x10                       | 96.00       | 0.19         | 0.00         |
| CT2    | CT3   | 38.51         | 3x10                       | 96.00       | 0.17         | 0.00         |
| CT3    | N2    | 4.89          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| CT4    | N4    | 7.34          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| CT4    | N5    | 3.16          | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT5    | CT6   | 34.42         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT5    | N5    | 24.32         | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT6    | CT7   | 33.13         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT7    | CT8   | 31.40         | 3x10                       | 96.00       | 0.13         | 0.00         |
| CT8    | CT9   | 50.29         | 3x10                       | 96.00       | 0.12         | 0.00         |
| CT9    | CT10  | 49.55         | 3x10                       | 96.00       | 0.11         | 0.00         |
| CT10   | CT11  | 49.56         | 3x10                       | 96.00       | 0.10         | 0.00         |
| CT11   | CT12  | 55.69         | 3x10                       | 96.00       | 0.09         | 0.00         |
| CT12   | CT13  | 53.89         | 3x10                       | 96.00       | 0.08         | 0.00         |
| CT13   | CT14  | 43.78         | 3x10                       | 96.00       | 0.07         | 0.00         |
| CT14   | N6    | 33.23         | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| CT15   | N6    | 2.75          | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| CT15   | N7    | 7.63          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT16   | N10   | 19.31         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT16   | N11   | 24.11         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT17   | N12   | 5.89          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT18   | CT19  | 24.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT18   | CT20  | 13.50         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT18   | N11   | 17.06         | 3x10                       | 96.00       | 0.04         | 0.00         |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| CT20   | CT21  | 24.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT22   | CT23  | 34.27         | 3x10                       | 96.00       | 0.41         | 0.00         |
| CT22   | SG1   | 19.75         | 3x10                       | 96.00       | 0.41         | 0.00         |
| CT23   | N13   | 6.03          | 3x10                       | 96.00       | 0.40         | 0.00         |
| CT24   | N13   | 15.01         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT25   | CT26  | 18.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT25   | N15   | 6.65          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT26   | CT27  | 15.58         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT28   | N17   | 3.70          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT29   | N14   | 13.48         | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| CT29   | N17   | 17.16         | 3x10                       | 96.00       | 0.35         | 0.00         |
| CT30   | CT31  | 31.20         | 3x10                       | 96.00       | 0.33         | 0.00         |
| CT30   | N18   | 11.46         | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| CT31   | CT32  | 34.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.32         | 0.00         |
| CT32   | CT33  | 28.68         | 3x10                       | 96.00       | 0.32         | 0.00         |
| CT33   | CT34  | 40.87         | 3x10                       | 96.00       | 0.31         | 0.00         |
| CT34   | CT35  | 50.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.30         | 0.00         |
| CT35   | CT36  | 51.25         | 3x10                       | 96.00       | 0.29         | 0.00         |
| CT36   | N19   | 27.54         | 3x10                       | 96.00       | 0.28         | 0.00         |
| CT37   | CT38  | 54.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.27         | 0.00         |
| CT37   | N19   | 30.86         | 3x10                       | 96.00       | 0.28         | 0.00         |
| CT38   | CT39  | 51.81         | 3x10                       | 96.00       | 0.26         | 0.00         |
| CT39   | CT40  | 42.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.25         | 0.00         |
| CT40   | N20   | 11.90         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| CT41   | N21   | 12.27         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| CT41   | N22   | 15.98         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT42   | N22   | 15.17         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT42   | N23   | 8.52          | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT43   | CT44  | 51.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.22         | 0.00         |
| CT43   | N23   | 43.77         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT44   | N24   | 18.73         | 3x10                       | 96.00       | 0.21         | 0.00         |
| CT45   | CT46  | 44.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT45   | N24   | 41.96         | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT46   | CT47  | 46.83         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT48   | CT49  | 44.09         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT48   | N25   | 19.41         | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT49   | CT50  | 46.09         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT50   | CT51  | 48.22         | 3x10                       | 96.00       | 0.13         | 0.00         |
| CT51   | N26   | 12.73         | 3x10                       | 96.00       | 0.12         | 0.00         |
| CT52   | CT53  | 28.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT52   | N26   | 17.32         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT53   | CT54  | 34.83         | 3x10                       | 96.00       | 0.04         | 0.00         |
| CT54   | N27   | 2.96          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT55   | N27   | 50.50         | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT55   | N28   | 25.47         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT56   | CT57  | 36.30         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| CT56   | N28   | 22.56         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT58   | CT59  | 40.33         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT58   | N29   | 29.22         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT60   | N29   | 19.82         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT60   | N30   | 26.95         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT60   | N33   | 14.70         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT61   | N31   | 9.82          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT61   | N32   | 17.87         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT62   | N32   | 8.83          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT63   | N33   | 25.66         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT64   | N35   | 8.72          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT65   | N36   | 5.03          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT65   | N37   | 4.01          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT66   | CT67  | 34.51         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT66   | N39   | 10.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N1     | SG1   | 18.97         | 3x10                       | 96.00       | 0.19         | 0.00         |
| N2     | N3    | 6.68          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| N3     | N4    | 8.85          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| N7     | N8    | 6.62          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N8     | N9    | 8.20          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N9     | N10   | 5.53          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N11    | N12   | 24.14         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| N13    | N15   | 20.76         | 3x10                       | 96.00       | 0.39         | 0.00         |
| N14    | N18   | 8.06          | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| N15    | N16   | 14.69         | 3x10                       | 96.00       | 0.36         | 0.00         |
| N16    | N17   | 3.01          | 3x10                       | 96.00       | 0.36         | 0.00         |
| N20    | N21   | 11.18         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| N24    | N25   | 18.41         | 3x10                       | 96.00       | 0.18         | 0.00         |
| N25    | N36   | 5.76          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| N26    | N29   | 16.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| N30    | N31   | 7.74          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N37    | N38   | 5.42          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N38    | N39   | 4.37          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| 34     | CT63  | 7.77          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| 34     | N35   | 27.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT1    | CT2   | 38.38         | 3x10                       | 96.00       | 0.18         | 0.00         |
| CT1    | N1    | 3.30          | 3x10                       | 96.00       | 0.19         | 0.00         |
| CT2    | CT3   | 38.51         | 3x10                       | 96.00       | 0.17         | 0.00         |
| CT3    | N2    | 4.89          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| CT4    | N4    | 7.34          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| CT4    | N5    | 3.16          | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| CT5    | CT6   | 34.42         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT5    | N5    | 24.32         | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT6    | CT7   | 33.13         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT7    | CT8   | 31.40         | 3x10                       | 96.00       | 0.13         | 0.00         |
| CT8    | CT9   | 50.29         | 3x10                       | 96.00       | 0.12         | 0.00         |
| CT9    | CT10  | 49.55         | 3x10                       | 96.00       | 0.11         | 0.00         |
| CT10   | CT11  | 49.56         | 3x10                       | 96.00       | 0.10         | 0.00         |
| CT11   | CT12  | 55.69         | 3x10                       | 96.00       | 0.09         | 0.00         |
| CT12   | CT13  | 53.89         | 3x10                       | 96.00       | 0.08         | 0.00         |
| CT13   | CT14  | 43.78         | 3x10                       | 96.00       | 0.07         | 0.00         |
| CT14   | N6    | 33.23         | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| CT15   | N6    | 2.75          | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| CT15   | N7    | 7.63          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT16   | N10   | 19.31         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT16   | N11   | 24.11         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT17   | N12   | 5.89          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT18   | CT19  | 24.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT18   | CT20  | 13.50         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT18   | N11   | 17.06         | 3x10                       | 96.00       | 0.04         | 0.00         |
| CT20   | CT21  | 24.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT22   | CT23  | 34.27         | 3x10                       | 96.00       | 0.41         | 0.00         |
| CT22   | SG1   | 19.75         | 3x10                       | 96.00       | 0.41         | 0.00         |
| CT23   | N13   | 6.03          | 3x10                       | 96.00       | 0.40         | 0.00         |
| CT24   | N13   | 15.01         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT25   | CT26  | 18.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT25   | N15   | 6.65          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT26   | CT27  | 15.58         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT28   | N17   | 3.70          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT29   | N14   | 13.48         | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| CT29   | N17   | 17.16         | 3x10                       | 96.00       | 0.35         | 0.00         |
| CT30   | CT31  | 31.20         | 3x10                       | 96.00       | 0.33         | 0.00         |
| CT30   | N18   | 11.46         | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| CT31   | CT32  | 34.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.32         | 0.00         |
| CT32   | CT33  | 28.68         | 3x10                       | 96.00       | 0.32         | 0.00         |
| CT33   | CT34  | 40.87         | 3x10                       | 96.00       | 0.31         | 0.00         |
| CT34   | CT35  | 50.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.30         | 0.00         |
| CT35   | CT36  | 51.25         | 3x10                       | 96.00       | 0.29         | 0.00         |
| CT36   | N19   | 27.54         | 3x10                       | 96.00       | 0.28         | 0.00         |
| CT37   | CT38  | 54.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.27         | 0.00         |
| CT37   | N19   | 30.86         | 3x10                       | 96.00       | 0.28         | 0.00         |
| CT38   | CT39  | 51.81         | 3x10                       | 96.00       | 0.26         | 0.00         |
| CT39   | CT40  | 42.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.25         | 0.00         |
| CT40   | N20   | 11.90         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| CT41   | N21   | 12.27         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| CT41   | N22   | 15.98         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT42   | N22   | 15.17         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| CT42   | N23   | 8.52          | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT43   | CT44  | 51.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.22         | 0.00         |
| CT43   | N23   | 43.77         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT44   | N24   | 18.73         | 3x10                       | 96.00       | 0.21         | 0.00         |
| CT45   | CT46  | 44.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT45   | N24   | 41.96         | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT46   | CT47  | 46.83         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT48   | CT49  | 44.09         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT48   | N25   | 19.41         | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT49   | CT50  | 46.09         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT50   | CT51  | 48.22         | 3x10                       | 96.00       | 0.13         | 0.00         |
| CT51   | N26   | 12.73         | 3x10                       | 96.00       | 0.12         | 0.00         |
| CT52   | CT53  | 28.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT52   | N26   | 17.32         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT53   | CT54  | 34.83         | 3x10                       | 96.00       | 0.04         | 0.00         |
| CT54   | N27   | 2.96          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT55   | N27   | 50.50         | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT55   | N28   | 25.47         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT56   | CT57  | 36.30         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT56   | N28   | 22.56         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT58   | CT59  | 40.33         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT58   | N29   | 29.22         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT60   | N29   | 19.82         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT60   | N30   | 26.95         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT60   | N33   | 14.70         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT61   | N31   | 9.82          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT61   | N32   | 17.87         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT62   | N32   | 8.83          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT63   | N33   | 25.66         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT64   | N35   | 8.72          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT65   | N36   | 5.03          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT65   | N37   | 4.01          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT66   | CT67  | 34.51         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT66   | N39   | 10.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N1     | SG1   | 18.97         | 3x10                       | 96.00       | 0.19         | 0.00         |
| N2     | N3    | 6.68          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| N3     | N4    | 8.85          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| N7     | N8    | 6.62          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N8     | N9    | 8.20          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N9     | N10   | 5.53          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N11    | N12   | 24.14         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| N13    | N15   | 20.76         | 3x10                       | 96.00       | 0.39         | 0.00         |
| N14    | N18   | 8.06          | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| N15    | N16   | 14.69         | 3x10                       | 96.00       | 0.36         | 0.00         |
| N16    | N17   | 3.01          | 3x10                       | 96.00       | 0.36         | 0.00         |
| N20    | N21   | 11.18         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |





| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| N24    | N25   | 18.41         | 3x10                       | 96.00       | 0.18         | 0.00         |
| N25    | N36   | 5.76          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| N26    | N29   | 16.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| N30    | N31   | 7.74          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N37    | N38   | 5.42          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N38    | N39   | 4.37          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |

## 7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

| Inicio | Final | Nudo cortoc. | Int.cortocircuito<br>kA |
|--------|-------|--------------|-------------------------|
| SG1    | N1    | CT21         | 0.47                    |
| SG1    | CT22  | CT57         | 0.46                    |

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

| Inicio | Final | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.cortocircuito<br>kA | Tiempo máx cortocir.<br>s |
|--------|-------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 34     | CT63  | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| 34     | N35   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT1    | CT2   | 3x10                       | 0.48                    | 5.50                      |
| CT1    | N1    | 3x10                       | 0.48                    | 5.50                      |
| CT2    | CT3   | 3x10                       | 0.48                    | 5.51                      |
| CT3    | N2    | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT4    | N4    | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT4    | N5    | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT5    | CT6   | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT5    | N5    | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT6    | CT7   | 3x10                       | 0.48                    | 5.56                      |
| CT7    | CT8   | 3x10                       | 0.48                    | 5.57                      |
| CT8    | CT9   | 3x10                       | 0.48                    | 5.58                      |
| CT9    | CT10  | 3x10                       | 0.48                    | 5.60                      |
| CT10   | CT11  | 3x10                       | 0.48                    | 5.62                      |
| CT11   | CT12  | 3x10                       | 0.48                    | 5.64                      |
| CT12   | CT13  | 3x10                       | 0.48                    | 5.66                      |
| CT13   | CT14  | 3x10                       | 0.47                    | 5.68                      |
| CT14   | N6    | 3x10                       | 0.47                    | 5.69                      |

| Inicio | Final | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.cortocircuito<br>kA | Tiempo máx cortocir.<br>s |
|--------|-------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| CT15   | N6    | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| CT15   | N7    | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| CT16   | N10   | 3x10                       | 0.47                    | 5.72                      |
| CT16   | N11   | 3x10                       | 0.47                    | 5.73                      |
| CT17   | N12   | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT18   | CT19  | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT18   | CT20  | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT18   | N11   | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT20   | CT21  | 3x10                       | 0.47                    | 5.75                      |
| CT22   | CT23  | 3x10                       | 0.48                    | 5.50                      |
| CT22   | SG1   | 3x10                       | 0.48                    | 5.49                      |
| CT23   | N13   | 3x10                       | 0.48                    | 5.51                      |
| CT24   | N13   | 3x10                       | 0.48                    | 5.51                      |
| CT25   | CT26  | 3x10                       | 0.48                    | 5.52                      |
| CT25   | N15   | 3x10                       | 0.48                    | 5.52                      |
| CT26   | CT27  | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT28   | N17   | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT29   | N14   | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT29   | N17   | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT30   | CT31  | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT30   | N18   | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT31   | CT32  | 3x10                       | 0.48                    | 5.55                      |
| CT32   | CT33  | 3x10                       | 0.48                    | 5.57                      |
| CT33   | CT34  | 3x10                       | 0.48                    | 5.58                      |
| CT34   | CT35  | 3x10                       | 0.48                    | 5.59                      |
| CT35   | CT36  | 3x10                       | 0.48                    | 5.61                      |
| CT36   | N19   | 3x10                       | 0.48                    | 5.63                      |
| CT37   | CT38  | 3x10                       | 0.48                    | 5.65                      |
| CT37   | N19   | 3x10                       | 0.48                    | 5.64                      |
| CT38   | CT39  | 3x10                       | 0.47                    | 5.67                      |
| CT39   | CT40  | 3x10                       | 0.47                    | 5.69                      |
| CT40   | N20   | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| CT41   | N21   | 3x10                       | 0.47                    | 5.72                      |
| CT41   | N22   | 3x10                       | 0.47                    | 5.72                      |
| CT42   | N22   | 3x10                       | 0.47                    | 5.73                      |
| CT42   | N23   | 3x10                       | 0.47                    | 5.73                      |
| CT43   | CT44  | 3x10                       | 0.47                    | 5.75                      |
| CT43   | N23   | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT44   | N24   | 3x10                       | 0.47                    | 5.77                      |
| CT45   | CT46  | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| CT45   | N24   | 3x10                       | 0.47                    | 5.78                      |
| CT46   | CT47  | 3x10                       | 0.47                    | 5.82                      |
| CT48   | CT49  | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| CT48   | N25   | 3x10                       | 0.47                    | 5.79                      |
| CT49   | CT50  | 3x10                       | 0.47                    | 5.81                      |
| CT50   | CT51  | 3x10                       | 0.47                    | 5.83                      |



| Inicio | Final | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.cortocircuito<br>kA | Tiempo máx cortocir.<br>s |
|--------|-------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| CT51   | N26   | 3x10                       | 0.47                    | 5.85                      |
| CT52   | CT53  | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT52   | N26   | 3x10                       | 0.47                    | 5.86                      |
| CT53   | CT54  | 3x10                       | 0.47                    | 5.88                      |
| CT54   | N27   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT55   | N27   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT55   | N28   | 3x10                       | 0.46                    | 5.91                      |
| CT56   | CT57  | 3x10                       | 0.46                    | 5.93                      |
| CT56   | N28   | 3x10                       | 0.46                    | 5.92                      |
| CT58   | CT59  | 3x10                       | 0.47                    | 5.88                      |
| CT58   | N29   | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT60   | N29   | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT60   | N30   | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT60   | N33   | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT61   | N31   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT61   | N32   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT62   | N32   | 3x10                       | 0.47                    | 5.90                      |
| CT63   | N33   | 3x10                       | 0.47                    | 5.88                      |
| CT64   | N35   | 3x10                       | 0.47                    | 5.90                      |
| CT65   | N36   | 3x10                       | 0.47                    | 5.79                      |
| CT65   | N37   | 3x10                       | 0.47                    | 5.79                      |
| CT66   | CT67  | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| CT66   | N39   | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| N1     | SG1   | 3x10                       | 0.48                    | 5.49                      |
| N2     | N3    | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| N3     | N4    | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| N7     | N8    | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| N8     | N9    | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| N9     | N10   | 3x10                       | 0.47                    | 5.72                      |
| N11    | N12   | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| N13    | N15   | 3x10                       | 0.48                    | 5.51                      |
| N14    | N18   | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| N15    | N16   | 3x10                       | 0.48                    | 5.52                      |
| N16    | N17   | 3x10                       | 0.48                    | 5.52                      |
| N20    | N21   | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| N24    | N25   | 3x10                       | 0.47                    | 5.78                      |
| N25    | N36   | 3x10                       | 0.47                    | 5.79                      |
| N26    | N29   | 3x10                       | 0.47                    | 5.86                      |
| N30    | N31   | 3x10                       | 0.47                    | 5.88                      |
| N37    | N38   | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| N38    | N39   | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |

| Trafo | Icc (Primario)<br>kA                      | Icc (Secundario)<br>Scc,p = infinito<br>kA | Icc (Secundario)<br>Scc,p = 350.0MVA<br>kA |
|-------|---|--|--|
| SG1   | Icc,perm = 10.10<br>x2.5 (I.máx.) = 25.26 | Icc,perm = 0.48<br>x2.5 (I.máx.) = 1.21    | Icc,perm = 0.46<br>x2.5 (I.máx.) = 1.15    |

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

| Descripción | Longitud<br>m |
|-------------|---------------|
| 3x10        | 2484.13       |

## 9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

| Descripción        | Vol. excavado<br>m <sup>3</sup> | Vol. arenas<br>m <sup>3</sup> | Vol. zahorras<br>m <sup>3</sup> |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Terrenos cohesivos | 0.00                            | 0.00                          | 0.00                            |
| Total              | 0.00                            | 0.00                          | 0.00                            |

Datos de los transformadores

| Trafo | Potencia trafo<br>kVA | Tensión de primario<br>V | Urcc (Rcc)<br>% (mOhm) | Uxcc (Xcc)<br>% (mOhm) | Ucc (Zcc)<br>% (mOhm) |
|-------|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| SG1   | 630.000               | 20000                    | 1.30 (8253.97)         | 3.54 (22476.19)        | 3.77 (23943.83)       |

Cortocircuitos en los transformadores



# Anejo 17: Red de alumbrado público

## ÍNDICE

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | Introducción.....                                    | 2 |
| 2   | Normativa .....                                      | 2 |
| 3   | Descripción de la solución adoptada.....             | 2 |
| 3.1 | SEPARACIÓN, ALTURA Y POTENCIA DE LAS LUMINARIAS..... | 2 |
| 3.2 | CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN .....                      | 2 |
| 3.3 | RED DE TIERRA .....                                  | 2 |
| 3.4 | CUADROS DE MANDO .....                               | 2 |
| 3.5 | CÁLCULO DE LA RED.....                               | 2 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es definir, justificar y valorar las obras necesarias para la adecuada iluminación pública del ámbito delimitado por el Polígono Industrial. Por lo tanto se realizan los cálculos para el correcto diseño de la red de alumbrado público que mejor se adapta a los criterios de diseño a continuación indicados, proyectándose la red de alumbrado completa de todos los viales de la urbanización y del aparcamiento público.

## 2 NORMATIVA

De manera general los criterios de diseño seguidos en el proyecto de la nueva red de alumbrado son los recogidos en los siguientes documentos:

- Instrucción para la iluminación pública urbana, MOPU
- NTE-IEE. Alumbrado exterior.
- NTE-IER, red exterior.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, BOE nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias (Instrucciones ITC-BT).

## 3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se proyectará una red de alumbrado público teniendo en cuenta que el uso del suelo es industrial y que las carreteras tienen todas las mismas relevancias, por lo que se decide poner la misma luminaria en toda su longitud.

La NTE admite varias disposiciones para vías con tráfico en los dos sentidos. De las posibles será adoptada la disposición unilateral (puntos de luz en un mismo lado de la calzada), debido al relativo poco ancho de la calle.

La disposición en los tramos curvos de será unilateral con los puntos situados en la parte exterior de la vía.

En la red proyectada se disponen los puntos de luz al tresbolillo con interdistancias variables según viales y respetando los accesos rodados a las parcelas, guardando una ínter distancia media de 32 m entre los consecutivos de la misma acera.

Los puntos de luz y la canalización de su red eléctrica de alimentación se disponen en las aceras. Para llegar a esta disposición se ha tenido en cuenta fundamentalmente la optimización del espacio disponible en la coordinación de todos los servicios proyectados, así como la obtención de la mayor calidad luminotécnica de la instalación.

La distribución en planta de todos los puntos de luz de la red proyectada se recoge en el Plano 14.1.

Ya que en un polígono industrial no prima la estética, se escogen farolas normales, sobre báculo, sin ningún tipo de ornamentos.

### 3.1 SEPARACIÓN, ALTURA Y POTENCIA DE LAS LUMINARIAS

Para el cálculo de la separación entre luminarias, tuvimos en cuenta las especificaciones mínimas que nos estipula la normativa aplicada:

- Iluminación media en lux: 10 lux
- Luminancia media en cd/m<sup>2</sup>: 1cd/m<sup>2</sup>
- Uniformidad media de luminancia 0,2
- Deslumbramiento molesto >5

- Deslumbramiento perturbador=20
- Consultamos la Tabla 4 de la NTE-IEE y obtenemos los siguientes datos:
- Altura del punto de luz: 10 m
- Potencia de lámpara: 250 W
- Tipo de luminaria: I
- Separación: +- 30 m

### 3.2 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

Las dimensiones del dado de cimentación y de longitud de anclaje se calculan en la Tabla 16 de la NTE- IEE según la altura del punto de luz. En el caso de Proyecto en estudio, se trata de 6 m, por lo que se obtiene:

- Base cuadrada de lado A = 0.6 m
- Profundidad del macizo de hormigón: B = 0.8 m
- Longitud de anclaje: L = 0.4 m

### 3.3 RED DE TIERRA

Para evitar los posibles contactos indirectos es dotar a todo soporte de electrodo de puesta a tierra, hincado en el fondo de arena de su arqueta correspondiente.

Adicionalmente se dispone una red de tierra común para todas las líneas eléctricas que partan del mismo cuadro de protección, medida y contro

La red de tierra se realizará conectando equipotencial e individualmente los electrodos de cada soporte, mediante cable unipolar flexible de conductor de cobre electrolítico clase V, aislamiento reglamentario de PVC del tipo T11, tensión asignada 450/750 V, designación normalizada H07V-K <HAR> según UNE 21031 (HD21), recubrimiento color verde-amarillo de sección de 16 mm<sup>2</sup> de cobre. Estos cables se instalarán por la misma canalización de los cables de alimentación o conductores activos.

En la instalación proyectada se prevé la conexión de todas las luminarias con el correspondiente punto de puesta a tierra del soporte, mediante conductor de protección de la misma sección de cobre que los activos de alimentación del equipo.

### 3.4 CUADROS DE MANDO

Se situarán en las proximidades de los centros transformadores, ya que han de estar conectados a éstos mediante línea trifásica de BT.

Desde ellos se realiza el seccionamiento protección de toda la instalación.

### 3.5 CÁLCULO DE LA RED

Para calcular la red se ha utilizado el módulo de Instalaciones Urbanas del programa CYPE Ingenieros.



## Apéndice: Cálculos de la red de alumbrado con CYPE





1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Tensión simple: 11547.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia (cos Ø): 0.80

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

| MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr. |             |                  |                 |             |
|------------------------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|
| Descripción                  | Secc<br>mm² | Resist<br>Ohm/km | React<br>Ohm/km | I.adm.<br>A |
| 3x10                         | 10.0        | 1.830            | 0.136           | 96.0        |

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$
$$c.d.t.=3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$
$$p.p.=3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

| Combinación   | Hipótesis Única |
|---------------|-----------------|
| Combinación 1 | 1.00            |

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

| Combinación: Combinación 1 |                |              |              |            |         |
|----------------------------|----------------|--------------|--------------|------------|---------|
| Nudo                       | Pot.dem.<br>kW | Intens.<br>A | Tensión<br>V | Caída<br>% | Coment. |
| CT1                        | 0.25           | 0.01         | 19999.99     | 0.000      |         |
| CT2                        | 0.25           | 0.01         | 19999.97     | 0.000      |         |
| CT3                        | 0.25           | 0.01         | 19999.95     | 0.000      |         |
| CT4                        | 0.25           | 0.01         | 19999.94     | 0.000      |         |
| CT5                        | 0.25           | 0.01         | 19999.93     | 0.000      |         |
| CT6                        | 0.25           | 0.01         | 19999.92     | 0.000      |         |
| CT7                        | 0.25           | 0.01         | 19999.90     | 0.000      |         |
| CT8                        | 0.25           | 0.01         | 19999.89     | 0.001      |         |
| CT9                        | 0.25           | 0.01         | 19999.88     | 0.001      |         |
| CT10                       | 0.25           | 0.01         | 19999.86     | 0.001      |         |
| CT11                       | 0.25           | 0.01         | 19999.85     | 0.001      |         |
| CT12                       | 0.25           | 0.01         | 19999.84     | 0.001      |         |
| CT13                       | 0.25           | 0.01         | 19999.82     | 0.001      |         |
| CT14                       | 0.25           | 0.01         | 19999.82     | 0.001      |         |
| CT15                       | 0.25           | 0.01         | 19999.81     | 0.001      |         |
| CT16                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT17                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT18                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT19                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT20                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT21                       | 0.25           | 0.01         | 19999.80     | 0.001      |         |
| CT22                       | 0.25           | 0.01         | 19999.98     | 0.000      |         |
| CT23                       | 0.25           | 0.01         | 19999.94     | 0.000      |         |
| CT24                       | 0.25           | 0.01         | 19999.93     | 0.000      |         |
| CT25                       | 0.25           | 0.01         | 19999.91     | 0.000      |         |
| CT26                       | 0.25           | 0.01         | 19999.91     | 0.000      |         |
| CT27                       | 0.25           | 0.01         | 19999.91     | 0.000      |         |
| CT28                       | 0.25           | 0.01         | 19999.90     | 0.001      |         |
| CT29                       | 0.25           | 0.01         | 19999.88     | 0.001      |         |
| CT30                       | 0.25           | 0.01         | 19999.85     | 0.001      |         |
| CT31                       | 0.25           | 0.01         | 19999.82     | 0.001      |         |
| CT32                       | 0.25           | 0.01         | 19999.79     | 0.001      |         |
| CT33                       | 0.25           | 0.01         | 19999.77     | 0.001      |         |
| CT34                       | 0.25           | 0.01         | 19999.73     | 0.001      |         |

| Nudo | Pot.dem.<br>kW | Intens.<br>A | Tensión<br>V | Caída<br>% | Coment.    |
|------|----------------|--------------|--------------|------------|------------|
| CT35 | 0.25           | 0.01         | 19999.69     | 0.002      | Caída máx. |
| CT36 | 0.25           | 0.01         | 19999.65     | 0.002      |            |
| CT37 | 0.25           | 0.01         | 19999.61     | 0.002      |            |
| CT38 | 0.25           | 0.01         | 19999.57     | 0.002      |            |
| CT39 | 0.25           | 0.01         | 19999.53     | 0.002      |            |
| CT40 | 0.25           | 0.01         | 19999.51     | 0.002      |            |
| CT41 | 0.25           | 0.01         | 19999.48     | 0.003      |            |
| CT42 | 0.25           | 0.01         | 19999.46     | 0.003      |            |
| CT43 | 0.25           | 0.01         | 19999.43     | 0.003      |            |
| CT44 | 0.25           | 0.01         | 19999.40     | 0.003      |            |
| CT45 | 0.25           | 0.01         | 19999.39     | 0.003      |            |
| CT46 | 0.25           | 0.01         | 19999.39     | 0.003      |            |
| CT47 | 0.25           | 0.01         | 19999.38     | 0.003      |            |
| CT48 | 0.25           | 0.01         | 19999.37     | 0.003      |            |
| CT49 | 0.25           | 0.01         | 19999.36     | 0.003      |            |
| CT50 | 0.25           | 0.01         | 19999.34     | 0.003      |            |
| CT51 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT52 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT53 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT54 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT55 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT56 | 0.25           | 0.01         | 19999.30     | 0.003      |            |
| CT57 | 0.25           | 0.01         | 19999.30     | 0.003      |            |
| CT58 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT59 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT60 | 0.25           | 0.01         | 19999.32     | 0.003      |            |
| CT61 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT62 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT63 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT64 | 0.25           | 0.01         | 19999.31     | 0.003      |            |
| CT65 | 0.25           | 0.01         | 19999.38     | 0.003      |            |
| CT66 | 0.25           | 0.01         | 19999.38     | 0.003      |            |
| CT67 | 0.25           | 0.01         | 19999.38     | 0.003      |            |
| N11  | ---            | ---          | 19999.80     | 0.001      | Caída mín. |
| N13  | ---            | ---          | 19999.93     | 0.000      |            |
| N15  | ---            | ---          | 19999.91     | 0.000      |            |
| N17  | ---            | ---          | 19999.90     | 0.001      |            |
| N24  | ---            | ---          | 19999.39     | 0.003      |            |
| N25  | ---            | ---          | 19999.38     | 0.003      |            |
| N26  | ---            | ---          | 19999.32     | 0.003      |            |
| N29  | ---            | ---          | 19999.32     | 0.003      |            |
| SG1  | ---            | -0.60        | 20000.00     | 0.000      |            |

## 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

| Combinación: Combinación 1 |       |               |                            |               |              |            |              |         |
|----------------------------|-------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|------------|--------------|---------|
| Inicio                     | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.adm.<br>A | Intens.<br>A | Caída<br>% | Périd.<br>kW | Coment. |
| 34                         | CT63  | 7.77          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        | I.mín.  |
| 34                         | N35   | 27.62         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT1                        | CT2   | 38.38         | 3x10                       | 96.00         | 0.18         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT1                        | N1    | 3.30          | 3x10                       | 96.00         | -0.19        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT2                        | CT3   | 38.51         | 3x10                       | 96.00         | 0.17         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT3                        | N2    | 4.89          | 3x10                       | 96.00         | 0.16         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT4                        | N4    | 7.34          | 3x10                       | 96.00         | -0.16        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT4                        | N5    | 3.16          | 3x10                       | 96.00         | 0.15         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT5                        | CT6   | 34.42         | 3x10                       | 96.00         | 0.14         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT5                        | N5    | 24.32         | 3x10                       | 96.00         | -0.15        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT6                        | CT7   | 33.13         | 3x10                       | 96.00         | 0.14         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT7                        | CT8   | 31.40         | 3x10                       | 96.00         | 0.13         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT8                        | CT9   | 50.29         | 3x10                       | 96.00         | 0.12         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT9                        | CT10  | 49.55         | 3x10                       | 96.00         | 0.11         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT10                       | CT11  | 49.56         | 3x10                       | 96.00         | 0.10         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT11                       | CT12  | 55.69         | 3x10                       | 96.00         | 0.09         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT12                       | CT13  | 53.89         | 3x10                       | 96.00         | 0.08         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT13                       | CT14  | 43.78         | 3x10                       | 96.00         | 0.07         | 0.000      | 0.000        | I.máx.  |
| CT14                       | N6    | 33.23         | 3x10                       | 96.00         | 0.06         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT15                       | N6    | 2.75          | 3x10                       | 96.00         | -0.06        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT15                       | N7    | 7.63          | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT16                       | N10   | 19.31         | 3x10                       | 96.00         | -0.05        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT16                       | N11   | 24.11         | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT17                       | N12   | 5.89          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT18                       | CT19  | 24.00         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT18                       | CT20  | 13.50         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT18                       | N11   | 17.06         | 3x10                       | 96.00         | -0.04        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT20                       | CT21  | 24.00         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT22                       | CT23  | 34.27         | 3x10                       | 96.00         | 0.41         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT22                       | SG1   | 19.75         | 3x10                       | 96.00         | -0.41        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT23                       | N13   | 6.03          | 3x10                       | 96.00         | 0.40         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT24                       | N13   | 15.01         | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT25                       | CT26  | 18.00         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT25                       | N15   | 6.65          | 3x10                       | 96.00         | -0.03        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT26                       | CT27  | 15.58         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT28                       | N17   | 3.70          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT29                       | N14   | 13.48         | 3x10                       | 96.00         | 0.34         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT29                       | N17   | 17.16         | 3x10                       | 96.00         | -0.35        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT30                       | CT31  | 31.20         | 3x10                       | 96.00         | 0.33         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT30                       | N18   | 11.46         | 3x10                       | 96.00         | -0.34        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT31                       | CT32  | 34.35         | 3x10                       | 96.00         | 0.32         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT32                       | CT33  | 28.68         | 3x10                       | 96.00         | 0.32         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT33                       | CT34  | 40.87         | 3x10                       | 96.00         | 0.31         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT34                       | CT35  | 50.52         | 3x10                       | 96.00         | 0.30         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT35                       | CT36  | 51.25         | 3x10                       | 96.00         | 0.29         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT36                       | N19   | 27.54         | 3x10                       | 96.00         | 0.28         | 0.000      | 0.000        |         |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.adm.<br>A | Intens.<br>A | Caída<br>% | Périd.<br>kW | Coment. |
|--------|-------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|------------|--------------|---------|
| CT37   | CT38  | 54.62         | 3x10                       | 96.00         | 0.27         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT37   | N19   | 30.86         | 3x10                       | 96.00         | -0.28        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT38   | CT39  | 51.81         | 3x10                       | 96.00         | 0.26         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT39   | CT40  | 42.35         | 3x10                       | 96.00         | 0.25         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT40   | N20   | 11.90         | 3x10                       | 96.00         | 0.24         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT41   | N21   | 12.27         | 3x10                       | 96.00         | -0.24        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT41   | N22   | 15.98         | 3x10                       | 96.00         | 0.23         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT42   | N22   | 15.17         | 3x10                       | 96.00         | -0.23        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT42   | N23   | 8.52          | 3x10                       | 96.00         | 0.23         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT43   | CT44  | 51.52         | 3x10                       | 96.00         | 0.22         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT43   | N23   | 43.77         | 3x10                       | 96.00         | -0.23        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT44   | N24   | 18.73         | 3x10                       | 96.00         | 0.21         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT45   | CT46  | 44.35         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT45   | N24   | 41.96         | 3x10                       | 96.00         | -0.03        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT46   | CT47  | 46.83         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT48   | CT49  | 44.09         | 3x10                       | 96.00         | 0.14         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT48   | N25   | 19.41         | 3x10                       | 96.00         | -0.15        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT49   | CT50  | 46.09         | 3x10                       | 96.00         | 0.14         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT50   | CT51  | 48.22         | 3x10                       | 96.00         | 0.13         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT51   | N26   | 12.73         | 3x10                       | 96.00         | 0.12         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT52   | CT53  | 28.52         | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT52   | N26   | 17.32         | 3x10                       | 96.00         | -0.05        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT53   | CT54  | 34.83         | 3x10                       | 96.00         | 0.04         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT54   | N27   | 2.96          | 3x10                       | 96.00         | 0.03         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT55   | N27   | 50.50         | 3x10                       | 96.00         | -0.03        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT55   | N28   | 25.47         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT56   | CT57  | 36.30         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT56   | N28   | 22.56         | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | -0.000     | 0.000        |         |
| CT58   | CT59  | 40.33         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT58   | N29   | 29.22         | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT60   | N29   | 19.82         | 3x10                       | 96.00         | -0.05        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT60   | N30   | 26.95         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT60   | N33   | 14.70         | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT61   | N31   | 9.82          | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT61   | N32   | 17.87         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT62   | N32   | 8.83          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT63   | N33   | 25.66         | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT64   | N35   | 8.72          | 3x10                       | 96.00         | -0.01        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT65   | N36   | 5.03          | 3x10                       | 96.00         | -0.03        | 0.000      | 0.000        |         |
| CT65   | N37   | 4.01          | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT66   | CT67  | 34.51         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| CT66   | N39   | 10.62         | 3x10                       | 96.00         | -0.02        | 0.000      | 0.000        |         |
| N1     | SG1   | 18.97         | 3x10                       | 96.00         | -0.19        | 0.000      | 0.000        |         |
| N2     | N3    | 6.68          | 3x10                       | 96.00         | 0.16         | 0.000      | 0.000        |         |
| N3     | N4    | 8.85          | 3x10                       | 96.00         | 0.16         | 0.000      | 0.000        |         |
| N7     | N8    | 6.62          | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | 0.000      | 0.000        |         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.adm.<br>A | Intens.<br>A | Caída<br>% | Périd.<br>kW | Coment. |
|--------|-------|---------------|----------------------------|---------------|--------------|------------|--------------|---------|
| N8     | N9    | 8.20          | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | -0.000     | 0.000        |         |
| N9     | N10   | 5.53          | 3x10                       | 96.00         | 0.05         | -0.000     | 0.000        |         |
| N11    | N12   | 24.14         | 3x10                       | 96.00         | 0.01         | 0.000      | 0.000        |         |
| N13    | N15   | 20.76         | 3x10                       | 96.00         | 0.39         | 0.000      | 0.000        |         |
| N14    | N18   | 8.06          | 3x10                       | 96.00         | 0.34         | 0.000      | 0.000        |         |
| N15    | N16   | 14.69         | 3x10                       | 96.00         | 0.36         | 0.000      | 0.000        |         |
| N16    | N17   | 3.01          | 3x10                       | 96.00         | 0.36         | 0.000      | 0.000        |         |
| N20    | N21   | 11.18         | 3x10                       | 96.00         | 0.24         | 0.000      | 0.000        |         |
| N24    | N25   | 18.41         | 3x10                       | 96.00         | 0.18         | 0.000      | 0.000        |         |
| N25    | N36   | 5.76          | 3x10                       | 96.00         | 0.03         | 0.000      | 0.000        |         |
| N26    | N29   | 16.00         | 3x10                       | 96.00         | 0.06         | 0.000      | 0.000        |         |
| N30    | N31   | 7.74          | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| N37    | N38   | 5.42          | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |
| N38    | N39   | 4.37          | 3x10                       | 96.00         | 0.02         | 0.000      | 0.000        |         |

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

| Envolvente de máximos |       |               |                            |             |              |              |  |
|-----------------------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|--|
| Inicio                | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |  |
| 34                    | CT63  | 7.77          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |  |
| 34                    | N35   | 27.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |  |
| CT1                   | CT2   | 38.38         | 3x10                       | 96.00       | 0.18         | 0.00         |  |
| CT1                   | N1    | 3.30          | 3x10                       | 96.00       | 0.19         | 0.00         |  |
| CT2                   | CT3   | 38.51         | 3x10                       | 96.00       | 0.17         | 0.00         |  |
| CT3                   | N2    | 4.89          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |  |
| CT4                   | N4    | 7.34          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |  |
| CT4                   | N5    | 3.16          | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |  |
| CT5                   | CT6   | 34.42         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |  |
| CT5                   | N5    | 24.32         | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |  |
| CT6                   | CT7   | 33.13         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |  |
| CT7                   | CT8   | 31.40         | 3x10                       | 96.00       | 0.13         | 0.00         |  |
| CT8                   | CT9   | 50.29         | 3x10                       | 96.00       | 0.12         | 0.00         |  |
| CT9                   | CT10  | 49.55         | 3x10                       | 96.00       | 0.11         | 0.00         |  |
| CT10                  | CT11  | 49.56         | 3x10                       | 96.00       | 0.10         | 0.00         |  |
| CT11                  | CT12  | 55.69         | 3x10                       | 96.00       | 0.09         | 0.00         |  |
| CT12                  | CT13  | 53.89         | 3x10                       | 96.00       | 0.08         | 0.00         |  |
| CT13                  | CT14  | 43.78         | 3x10                       | 96.00       | 0.07         | 0.00         |  |
| CT14                  | N6    | 33.23         | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |  |
| CT15                  | N6    | 2.75          | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |  |
| CT15                  | N7    | 7.63          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |  |
| CT16                  | N10   | 19.31         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |  |
| CT16                  | N11   | 24.11         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |  |
| CT17                  | N12   | 5.89          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |  |
| CT18                  | CT19  | 24.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |  |
| CT18                  | CT20  | 13.50         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |  |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| CT18   | N11   | 17.06         | 3x10                       | 96.00       | 0.04         | 0.00         |
| CT20   | CT21  | 24.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT22   | CT23  | 34.27         | 3x10                       | 96.00       | 0.41         | 0.00         |
| CT22   | SG1   | 19.75         | 3x10                       | 96.00       | 0.41         | 0.00         |
| CT23   | N13   | 6.03          | 3x10                       | 96.00       | 0.40         | 0.00         |
| CT24   | N13   | 15.01         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT25   | CT26  | 18.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT25   | N15   | 6.65          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT26   | CT27  | 15.58         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT28   | N17   | 3.70          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT29   | N14   | 13.48         | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| CT29   | N17   | 17.16         | 3x10                       | 96.00       | 0.35         | 0.00         |
| CT30   | CT31  | 31.20         | 3x10                       | 96.00       | 0.33         | 0.00         |
| CT30   | N18   | 11.46         | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| CT31   | CT32  | 34.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.32         | 0.00         |
| CT32   | CT33  | 28.68         | 3x10                       | 96.00       | 0.32         | 0.00         |
| CT33   | CT34  | 40.87         | 3x10                       | 96.00       | 0.31         | 0.00         |
| CT34   | CT35  | 50.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.30         | 0.00         |
| CT35   | CT36  | 51.25         | 3x10                       | 96.00       | 0.29         | 0.00         |
| CT36   | N19   | 27.54         | 3x10                       | 96.00       | 0.28         | 0.00         |
| CT37   | CT38  | 54.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.27         | 0.00         |
| CT37   | N19   | 30.86         | 3x10                       | 96.00       | 0.28         | 0.00         |
| CT38   | CT39  | 51.81         | 3x10                       | 96.00       | 0.26         | 0.00         |
| CT39   | CT40  | 42.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.25         | 0.00         |
| CT40   | N20   | 11.90         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| CT41   | N21   | 12.27         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| CT41   | N22   | 15.98         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT42   | N22   | 15.17         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT42   | N23   | 8.52          | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT43   | CT44  | 51.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.22         | 0.00         |
| CT43   | N23   | 43.77         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT44   | N24   | 18.73         | 3x10                       | 96.00       | 0.21         | 0.00         |
| CT45   | CT46  | 44.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT45   | N24   | 41.96         | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT46   | CT47  | 46.83         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT48   | CT49  | 44.09         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT48   | N25   | 19.41         | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT49   | CT50  | 46.09         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT50   | CT51  | 48.22         | 3x10                       | 96.00       | 0.13         | 0.00         |
| CT51   | N26   | 12.73         | 3x10                       | 96.00       | 0.12         | 0.00         |
| CT52   | CT53  | 28.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT52   | N26   | 17.32         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT53   | CT54  | 34.83         | 3x10                       | 96.00       | 0.04         | 0.00         |
| CT54   | N27   | 2.96          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT55   | N27   | 50.50         | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT55   | N28   | 25.47         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| CT56   | CT57  | 36.30         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT56   | N28   | 22.56         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT58   | CT59  | 40.33         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT58   | N29   | 29.22         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT60   | N29   | 19.82         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT60   | N30   | 26.95         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT60   | N33   | 14.70         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT61   | N31   | 9.82          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT61   | N32   | 17.87         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT62   | N32   | 8.83          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT63   | N33   | 25.66         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT64   | N35   | 8.72          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT65   | N36   | 5.03          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT65   | N37   | 4.01          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT66   | CT67  | 34.51         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT66   | N39   | 10.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N1     | SG1   | 18.97         | 3x10                       | 96.00       | 0.19         | 0.00         |
| N2     | N3    | 6.68          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| N3     | N4    | 8.85          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| N7     | N8    | 6.62          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N8     | N9    | 8.20          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N9     | N10   | 5.53          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N11    | N12   | 24.14         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| N13    | N15   | 20.76         | 3x10                       | 96.00       | 0.39         | 0.00         |
| N14    | N18   | 8.06          | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| N15    | N16   | 14.69         | 3x10                       | 96.00       | 0.36         | 0.00         |
| N16    | N17   | 3.01          | 3x10                       | 96.00       | 0.36         | 0.00         |
| N20    | N21   | 11.18         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| N24    | N25   | 18.41         | 3x10                       | 96.00       | 0.18         | 0.00         |
| N25    | N36   | 5.76          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| N26    | N29   | 16.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| N30    | N31   | 7.74          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N37    | N38   | 5.42          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N38    | N39   | 4.37          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| 34     | CT63  | 7.77          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| 34     | N35   | 27.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT1    | CT2   | 38.38         | 3x10                       | 96.00       | 0.18         | 0.00         |
| CT1    | N1    | 3.30          | 3x10                       | 96.00       | 0.19         | 0.00         |
| CT2    | CT3   | 38.51         | 3x10                       | 96.00       | 0.17         | 0.00         |
| CT3    | N2    | 4.89          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| CT4    | N4    | 7.34          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| CT4    | N5    | 3.16          | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT5    | CT6   | 34.42         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT5    | N5    | 24.32         | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT6    | CT7   | 33.13         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT7    | CT8   | 31.40         | 3x10                       | 96.00       | 0.13         | 0.00         |
| CT8    | CT9   | 50.29         | 3x10                       | 96.00       | 0.12         | 0.00         |
| CT9    | CT10  | 49.55         | 3x10                       | 96.00       | 0.11         | 0.00         |
| CT10   | CT11  | 49.56         | 3x10                       | 96.00       | 0.10         | 0.00         |
| CT11   | CT12  | 55.69         | 3x10                       | 96.00       | 0.09         | 0.00         |
| CT12   | CT13  | 53.89         | 3x10                       | 96.00       | 0.08         | 0.00         |
| CT13   | CT14  | 43.78         | 3x10                       | 96.00       | 0.07         | 0.00         |
| CT14   | N6    | 33.23         | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| CT15   | N6    | 2.75          | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| CT15   | N7    | 7.63          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT16   | N10   | 19.31         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT16   | N11   | 24.11         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT17   | N12   | 5.89          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT18   | CT19  | 24.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT18   | CT20  | 13.50         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT18   | N11   | 17.06         | 3x10                       | 96.00       | 0.04         | 0.00         |
| CT20   | CT21  | 24.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT22   | CT23  | 34.27         | 3x10                       | 96.00       | 0.41         | 0.00         |
| CT22   | SG1   | 19.75         | 3x10                       | 96.00       | 0.41         | 0.00         |
| CT23   | N13   | 6.03          | 3x10                       | 96.00       | 0.40         | 0.00         |
| CT24   | N13   | 15.01         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT25   | CT26  | 18.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT25   | N15   | 6.65          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT26   | CT27  | 15.58         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT28   | N17   | 3.70          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT29   | N14   | 13.48         | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| CT29   | N17   | 17.16         | 3x10                       | 96.00       | 0.35         | 0.00         |
| CT30   | CT31  | 31.20         | 3x10                       | 96.00       | 0.33         | 0.00         |
| CT30   | N18   | 11.46         | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| CT31   | CT32  | 34.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.32         | 0.00         |
| CT32   | CT33  | 28.68         | 3x10                       | 96.00       | 0.32         | 0.00         |
| CT33   | CT34  | 40.87         | 3x10                       | 96.00       | 0.31         | 0.00         |
| CT34   | CT35  | 50.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.30         | 0.00         |
| CT35   | CT36  | 51.25         | 3x10                       | 96.00       | 0.29         | 0.00         |
| CT36   | N19   | 27.54         | 3x10                       | 96.00       | 0.28         | 0.00         |
| CT37   | CT38  | 54.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.27         | 0.00         |
| CT37   | N19   | 30.86         | 3x10                       | 96.00       | 0.28         | 0.00         |
| CT38   | CT39  | 51.81         | 3x10                       | 96.00       | 0.26         | 0.00         |
| CT39   | CT40  | 42.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.25         | 0.00         |
| CT40   | N20   | 11.90         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| CT41   | N21   | 12.27         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| CT41   | N22   | 15.98         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| CT42   | N22   | 15.17         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT42   | N23   | 8.52          | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT43   | CT44  | 51.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.22         | 0.00         |
| CT43   | N23   | 43.77         | 3x10                       | 96.00       | 0.23         | 0.00         |
| CT44   | N24   | 18.73         | 3x10                       | 96.00       | 0.21         | 0.00         |
| CT45   | CT46  | 44.35         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT45   | N24   | 41.96         | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT46   | CT47  | 46.83         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT48   | CT49  | 44.09         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT48   | N25   | 19.41         | 3x10                       | 96.00       | 0.15         | 0.00         |
| CT49   | CT50  | 46.09         | 3x10                       | 96.00       | 0.14         | 0.00         |
| CT50   | CT51  | 48.22         | 3x10                       | 96.00       | 0.13         | 0.00         |
| CT51   | N26   | 12.73         | 3x10                       | 96.00       | 0.12         | 0.00         |
| CT52   | CT53  | 28.52         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT52   | N26   | 17.32         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT53   | CT54  | 34.83         | 3x10                       | 96.00       | 0.04         | 0.00         |
| CT54   | N27   | 2.96          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT55   | N27   | 50.50         | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT55   | N28   | 25.47         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT56   | CT57  | 36.30         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT56   | N28   | 22.56         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT58   | CT59  | 40.33         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT58   | N29   | 29.22         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT60   | N29   | 19.82         | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| CT60   | N30   | 26.95         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT60   | N33   | 14.70         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT61   | N31   | 9.82          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT61   | N32   | 17.87         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT62   | N32   | 8.83          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT63   | N33   | 25.66         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT64   | N35   | 8.72          | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT65   | N36   | 5.03          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| CT65   | N37   | 4.01          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| CT66   | CT67  | 34.51         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| CT66   | N39   | 10.62         | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N1     | SG1   | 18.97         | 3x10                       | 96.00       | 0.19         | 0.00         |
| N2     | N3    | 6.68          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| N3     | N4    | 8.85          | 3x10                       | 96.00       | 0.16         | 0.00         |
| N7     | N8    | 6.62          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N8     | N9    | 8.20          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N9     | N10   | 5.53          | 3x10                       | 96.00       | 0.05         | 0.00         |
| N11    | N12   | 24.14         | 3x10                       | 96.00       | 0.01         | 0.00         |
| N13    | N15   | 20.76         | 3x10                       | 96.00       | 0.39         | 0.00         |
| N14    | N18   | 8.06          | 3x10                       | 96.00       | 0.34         | 0.00         |
| N15    | N16   | 14.69         | 3x10                       | 96.00       | 0.36         | 0.00         |
| N16    | N17   | 3.01          | 3x10                       | 96.00       | 0.36         | 0.00         |



| Inicio | Final | Longitud<br>m | Sección<br>mm <sup>2</sup> | I.adm.<br>A | Intens.<br>A | Périd.<br>kW |
|--------|-------|---------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|
| N20    | N21   | 11.18         | 3x10                       | 96.00       | 0.24         | 0.00         |
| N24    | N25   | 18.41         | 3x10                       | 96.00       | 0.18         | 0.00         |
| N25    | N36   | 5.76          | 3x10                       | 96.00       | 0.03         | 0.00         |
| N26    | N29   | 16.00         | 3x10                       | 96.00       | 0.06         | 0.00         |
| N30    | N31   | 7.74          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N37    | N38   | 5.42          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |
| N38    | N39   | 4.37          | 3x10                       | 96.00       | 0.02         | 0.00         |

## 7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

| Inicio | Final | Nudo cortoc. | Int.cortocircuito<br>kA |
|--------|-------|--------------|-------------------------|
| SG1    | N1    | CT21         | 0.47                    |
| SG1    | CT22  | CT57         | 0.46                    |

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

| Inicio | Final | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.cortocircuito<br>kA | Tiempo máx cortocir.<br>s |
|--------|-------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 34     | CT63  | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| 34     | N35   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT1    | CT2   | 3x10                       | 0.48                    | 5.50                      |
| CT1    | N1    | 3x10                       | 0.48                    | 5.50                      |
| CT2    | CT3   | 3x10                       | 0.48                    | 5.51                      |
| CT3    | N2    | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT4    | N4    | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT4    | N5    | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT5    | CT6   | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT5    | N5    | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT6    | CT7   | 3x10                       | 0.48                    | 5.56                      |
| CT7    | CT8   | 3x10                       | 0.48                    | 5.57                      |
| CT8    | CT9   | 3x10                       | 0.48                    | 5.58                      |
| CT9    | CT10  | 3x10                       | 0.48                    | 5.60                      |
| CT10   | CT11  | 3x10                       | 0.48                    | 5.62                      |
| CT11   | CT12  | 3x10                       | 0.48                    | 5.64                      |
| CT12   | CT13  | 3x10                       | 0.48                    | 5.66                      |
| CT13   | CT14  | 3x10                       | 0.47                    | 5.68                      |

| Inicio | Final | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.cortocircuito<br>kA | Tiempo máx cortocir.<br>s |
|--------|-------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| CT14   | N6    | 3x10                       | 0.47                    | 5.69                      |
| CT15   | N6    | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| CT15   | N7    | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| CT16   | N10   | 3x10                       | 0.47                    | 5.72                      |
| CT16   | N11   | 3x10                       | 0.47                    | 5.73                      |
| CT17   | N12   | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT18   | CT19  | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT18   | CT20  | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT18   | N11   | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT20   | CT21  | 3x10                       | 0.47                    | 5.75                      |
| CT22   | CT23  | 3x10                       | 0.48                    | 5.50                      |
| CT22   | SG1   | 3x10                       | 0.48                    | 5.49                      |
| CT23   | N13   | 3x10                       | 0.48                    | 5.51                      |
| CT24   | N13   | 3x10                       | 0.48                    | 5.51                      |
| CT25   | CT26  | 3x10                       | 0.48                    | 5.52                      |
| CT25   | N15   | 3x10                       | 0.48                    | 5.52                      |
| CT26   | CT27  | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT28   | N17   | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT29   | N14   | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT29   | N17   | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| CT30   | CT31  | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT30   | N18   | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| CT31   | CT32  | 3x10                       | 0.48                    | 5.55                      |
| CT32   | CT33  | 3x10                       | 0.48                    | 5.57                      |
| CT33   | CT34  | 3x10                       | 0.48                    | 5.58                      |
| CT34   | CT35  | 3x10                       | 0.48                    | 5.59                      |
| CT35   | CT36  | 3x10                       | 0.48                    | 5.61                      |
| CT36   | N19   | 3x10                       | 0.48                    | 5.63                      |
| CT37   | CT38  | 3x10                       | 0.48                    | 5.65                      |
| CT37   | N19   | 3x10                       | 0.48                    | 5.64                      |
| CT38   | CT39  | 3x10                       | 0.47                    | 5.67                      |
| CT39   | CT40  | 3x10                       | 0.47                    | 5.69                      |
| CT40   | N20   | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| CT41   | N21   | 3x10                       | 0.47                    | 5.72                      |
| CT41   | N22   | 3x10                       | 0.47                    | 5.72                      |
| CT42   | N22   | 3x10                       | 0.47                    | 5.73                      |
| CT42   | N23   | 3x10                       | 0.47                    | 5.73                      |
| CT43   | CT44  | 3x10                       | 0.47                    | 5.75                      |
| CT43   | N23   | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| CT44   | N24   | 3x10                       | 0.47                    | 5.77                      |
| CT45   | CT46  | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| CT45   | N24   | 3x10                       | 0.47                    | 5.78                      |
| CT46   | CT47  | 3x10                       | 0.47                    | 5.82                      |
| CT48   | CT49  | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| CT48   | N25   | 3x10                       | 0.47                    | 5.79                      |
| CT49   | CT50  | 3x10                       | 0.47                    | 5.81                      |





| Inicio | Final | Sección<br>mm <sup>2</sup> | Int.cortocircuito<br>kA | Tiempo máx cortocir.<br>s |
|--------|-------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| CT50   | CT51  | 3x10                       | 0.47                    | 5.83                      |
| CT51   | N26   | 3x10                       | 0.47                    | 5.85                      |
| CT52   | CT53  | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT52   | N26   | 3x10                       | 0.47                    | 5.86                      |
| CT53   | CT54  | 3x10                       | 0.47                    | 5.88                      |
| CT54   | N27   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT55   | N27   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT55   | N28   | 3x10                       | 0.46                    | 5.91                      |
| CT56   | CT57  | 3x10                       | 0.46                    | 5.93                      |
| CT56   | N28   | 3x10                       | 0.46                    | 5.92                      |
| CT58   | CT59  | 3x10                       | 0.47                    | 5.88                      |
| CT58   | N29   | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT60   | N29   | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT60   | N30   | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT60   | N33   | 3x10                       | 0.47                    | 5.87                      |
| CT61   | N31   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT61   | N32   | 3x10                       | 0.47                    | 5.89                      |
| CT62   | N32   | 3x10                       | 0.47                    | 5.90                      |
| CT63   | N33   | 3x10                       | 0.47                    | 5.88                      |
| CT64   | N35   | 3x10                       | 0.47                    | 5.90                      |
| CT65   | N36   | 3x10                       | 0.47                    | 5.79                      |
| CT65   | N37   | 3x10                       | 0.47                    | 5.79                      |
| CT66   | CT67  | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| CT66   | N39   | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| N1     | SG1   | 3x10                       | 0.48                    | 5.49                      |
| N2     | N3    | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| N3     | N4    | 3x10                       | 0.48                    | 5.53                      |
| N7     | N8    | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| N8     | N9    | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| N9     | N10   | 3x10                       | 0.47                    | 5.72                      |
| N11    | N12   | 3x10                       | 0.47                    | 5.74                      |
| N13    | N15   | 3x10                       | 0.48                    | 5.51                      |
| N14    | N18   | 3x10                       | 0.48                    | 5.54                      |
| N15    | N16   | 3x10                       | 0.48                    | 5.52                      |
| N16    | N17   | 3x10                       | 0.48                    | 5.52                      |
| N20    | N21   | 3x10                       | 0.47                    | 5.71                      |
| N24    | N25   | 3x10                       | 0.47                    | 5.78                      |
| N25    | N36   | 3x10                       | 0.47                    | 5.79                      |
| N26    | N29   | 3x10                       | 0.47                    | 5.86                      |
| N30    | N31   | 3x10                       | 0.47                    | 5.88                      |
| N37    | N38   | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |
| N38    | N39   | 3x10                       | 0.47                    | 5.80                      |

Datos de los transformadores

| Trafo | Potencia trafo<br>kVA | Tensión de primario<br>V | Urcc (Rcc)<br>% (mOhm) | Uxcc (Xcc)<br>% (mOhm) | Ucc (Zcc)<br>% (mOhm) |
|-------|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| SG1   | 630.000               | 20000                    | 1.30 (8253.97)         | 3.54 (22476.19)        | 3.77 (23943.83)       |

Cortocircuitos en los transformadores

| Trafo | Icc (Primario)<br>kA                      | Icc (Secundario)<br>Scc,p = infinito<br>kA | Icc (Secundario)<br>Scc,p = 350.0MVA<br>kA |
|-------|---|--|--|
| SG1   | Icc,perm = 10.10<br>x2.5 (I.máx.) = 25.26 | Icc,perm = 0.48<br>x2.5 (I.máx.) = 1.21    | Icc,perm = 0.46<br>x2.5 (I.máx.) = 1.15    |

#### Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

| Descripción | Longitud<br>m |
|-------------|---------------|
| 3x10        | 2484.13       |

## 9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

| Descripción        | Vol. excavado<br>m <sup>3</sup> | Vol. arenas<br>m <sup>3</sup> | Vol. ahorras<br>m <sup>3</sup> |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Terrenos cohesivos | 0.00                            | 0.00                          | 0.00                           |
| Total              | 0.00                            | 0.00                          | 0.00                           |



# Anejo 18: Red de telefonía

## ÍNDICE

|       |                                      |   |
|-------|--------------------------------------|---|
| 1     | Introducción.....                    | 2 |
| 2     | Normativa .....                      | 2 |
| 3     | Criterios de diseño .....            | 2 |
| 3.1   | ESTRUCTURA DE LA RED .....           | 2 |
| 3.2   | ELEMENTOS DE LA RED.....             | 2 |
| 3.2.1 | Cámaras de registro y arquetas ..... | 2 |
| 3.2.2 | Conducciones:.....                   | 2 |
| 3.2.3 | Cableado:.....                       | 3 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este proyecto es justificar técnicamente la solución adoptada para dotar a cada parcela de servicio de telefonía. En el caso de la estructura telefónica, es necesario establecer convenios con las compañías correspondientes, a fin de regular las secuencias y condiciones que deben reunir las instalaciones.

Se procederá a la apertura y tapado de zanjas, colocación de conductos, construcción de arquetas y/o registros y pedestales para armarios de distribución hasta la entrada de las parcelas. Actualmente tiene línea soterrada de la empresa Telefónica, S.A. a lo largo de la AC-406 colindante con el sector por lo cual se puede afirmar que existe una red de la que abastecerse.

## 2 NORMATIVA

Para la realización del diseño de la red se ha consultado:

- Guía para Proyectos de Urbanización
- Redes Telefónicas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales, NPPI-001 de agosto de 1991.
- Canalizaciones Subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales, NT.fl.003 de mayo de 1993.

## 3 CRITERIOS DE DISEÑO

### 3.1 ESTRUCTURA DE LA RED

La red telefónica se encuentra constituida por el conjunto de pares individuales o cables multipares y elementos de conexión necesarios para facilitar el enlace entre las terminales de abonado y la Central Telefónica. La cuantificación de los abonados y la característica de que cada uno necesita de una línea individual, será el dato básico de partida para el diseño de la red. La organización más habitual de estas redes es del tipo ramificada y está constituida principalmente por:

- Red principal o de alimentación
- Red de distribución
- Red de dispersión.

La red de alimentación va desde la central telefónica hasta el punto de interconexión próximo al polígono. El diseño de esta red es competencia de la compañía de telefonía. El punto de interconexión se realizará sobre pedestal, a partir de este punto la red interior discurrirá enterrada.

La red de distribución constituye la red del polígono propiamente dicha. Partirá del armario de interconexión y terminará en los armarios de distribución de acometidas. Esta red se compone de cables multipares con cubierta metaloplástica y por los distintos elementos de distribución. La red de dispersión estará formada por el conjunto de pares individuales que terminan en cada parcela.

El trazado de las canalizaciones, se ha proyectado de forma regular, formando alineaciones largas y a una profundidad lo más uniforme posible, situándose en todo su recorrido por zonas de dominio y uso público. La red discurrirá bajo la zona ajardinada cuando sea posible.

Las características de las canalizaciones subterráneas, en cuanto a su trazado en planta, ubicación de las arquetas de registro, pedestales, secciones y número de conductos, se encuentran reflejados en las hojas de planos referentes a la red de telecomunicaciones.

Las canalizaciones se dispondrán en zanjas de anchura variable, dependiendo del número y diámetro de los tubos y a una profundidad mínima de 0,70 m, medida desde la parte superior del prisma hasta la rasante del pavimento. Con los de electricidad en baja tensión se considera suficiente una separación de 20 cm, mientras que con los circuitos de media tensión la distancia a mantener será de 25 cm. Con los restantes el valor mínimo es 30 cm.

### 3.2 ELEMENTOS DE LA RED

Los elementos más importantes que integran la red son las cámaras de registro, arquetas y armarios, seguidos del tendido de las canalizaciones. La longitud de las bobinas de cable telefónico y las ramificaciones son los factores primordiales para proceder a la ubicación de las arquetas. Como norma general, las arquetas no estarán separadas más de 150 m y se dispondrá como mínimo de dos conductos por sección.

#### 3.2.1 Cámaras de registro y arquetas

Tienen como misión llevar a cabo el empalme de cables, modificar la dirección de los mismos, realizar la acometida a los armarios y dar paso a las acometidas a las parcelas (en el caso de las arquetas). La diferencia entre ambos se reduce a las dimensiones. Las arquetas son más reducidas y por tanto más limitadas en cuanto a la capacidad de ubicación de cables. Por ello se utilizarán preferentemente en las zonas extremas de la red.

Las arquetas serán de hormigón H-15 con tapas homologadas por la compañía telefónica correspondiente y provista de cierres de seguridad. El armado se realizará con barras corrugadas de acero B400 (de diámetro E excepto las horizontales interiores de las paredes, que serán de E12. Se utilizarán dos tipos distintos de arquetas:

**Arquetas de empalme TIPO D:** se usarán cuando haya que dar paso o empalmar cables que sigan en la misma dirección en la arqueta. También se emplearán cuando haya que dar acceso a un pedestal en el armario de conexión. Las paredes principales, paralelas al eje longitudinal, no podrán tener entradas de conductos y en las transversales las entradas podrán ser de 2 ó 4 conductos adosados a una pared. Las dimensiones de estas arquetas serán de 1,10x 0,90x 1,00 m.

**Arquetas de empalme TIPO H:** Dimensión mínima: 1,00 x 0,60 x 0,90 m.

**Arquetas de paso TIPO M:** se utilizarán de forma exclusiva en la red de dispersión y en ellas no se ubican empalmes, utilizándose para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas. También se emplearán para los registros de parcelas contiguas, de forma que la canalización que llega a ellas sólo tenga que bifurcarse en las proximidades de los registros. La unión del registro son el punto elegido para la entrada en la parcela se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de PVC de 40mm de diámetro, protegido con hormigón o mortero de cemento, hasta el acceso a la parcela. Las dimensiones son 0,80 x 0,70 x 0,82 m. Con motivo del ahorro de arquetas y usando el mismo criterio que para el resto de instalaciones proyectadas, se dispondrá una arqueta por cada dos parcelas siempre que sea posible.

#### 3.2.2 Conducciones:

La disposición de forma esquemática será la que se detalla a continuación:

- Red de distribución: 2 conductos de PVC de diámetro 110mm.
- Red de dispersión:
  - 1 conducto de diámetro 40 mm para 1 acometida.
  - 2 conductos de diámetro 40 mm para entre 2 y 4 acometidas.
  - 2 conductos de diámetro 63 mm para entre 5 y 8 acometidas.



### 3.2.3 Cableado:

Los cables que componen la red de distribución son pares de cobre electrolítico recocido y aislamiento de polietileno coloreado, con cubierta tipo EAP formada por una cinta de aluminio recubierta con copolímero de etileno y otra de polietileno.

Los cables de acometida están constituidos por conductores de cobre de 0.7 mm de diámetro dispuestos paralelamente y aislados con PVC de color negro a los que se protege con una malla exterior de alambre de acero galvanizado y una cubierta exterior también de PVC. De esta manera se obtiene un cable reforzado.



# Anejo 19: Señalización

## ÍNDICE

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 1     | Introducción.....   | 2 |
| 2     | Señalización vertical.....                                    | 2 |
| 2.1   | Clasificación .....   | 2 |
| 2.1.1 | Señales de advertencia de peligro. Clase P.....               | 2 |
| 2.1.2 | Señales de reglamentación. Clase R.....                       | 2 |
| 2.1.3 | Señales de indicación. Clase S.....                           | 2 |
| 2.1.4 | Paneles complementarios .....                                 | 2 |
| 2.2   | Criterios de implantación.....                                | 2 |
| 2.2.1 | Posición longitudinal .....                                   | 2 |
| 2.2.2 | Posición transversal.....                                     | 2 |
| 2.2.3 | Altura .....  | 3 |
| 2.3   | Clase de carretera .....                                      | 3 |
| 2.4   | Señalización en cruces.....                                   | 3 |
| 2.5   | Señalización de velocidad máxima .....                        | 3 |
| 2.6   | Señalización sobre adelantamiento .....                       | 3 |
| 2.7   | Señalización adoptada .....                                   | 4 |
| 3     | Señalización horizontal .....                                 | 4 |
| 3.1   | Introducción.....   | 4 |
| 3.2   | Marcas longitudinales discontinuas.....                       | 4 |
| 3.3   | Marcas longitudinales continuas.....                          | 4 |
| 3.4   | Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas ..... | 5 |
| 3.5   | Marcas transversales discontinuas .....                       | 5 |
| 3.6   | Marcas transversales continuas .....                          | 5 |
| 3.7   | Flechas .....   | 5 |
| 3.8   | Inscripciones.....  | 5 |
| 3.9   | Cebreados.....  | 6 |
| 3.10  | Zonas de aparcamiento.....                                    | 7 |



## 1 INTRODUCCIÓN

La señalización de los viales tiene como objetivo fundamental conseguir el máximo grado de seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de los vehículos, además de otras misiones adicionales, tales como la información a los usuarios de la vía, la orientación de los conductores o la protección frente a posibles accidentes.

El presente anejo de Señalización tiene por objeto realizar una descripción y justificación de los diversos elementos (marcas viales, señalización vertical) necesarios para alcanzar los objetivos citados.

Las publicaciones utilizadas para llevar a cabo este anejo son:

- Norma de Carreteras 8.1-IC: “Señalización Vertical” (1999)
- Norma de Carreteras 8.2-IC: “Marcas Viales” (1987)

## 2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización se efectuó de acuerdo con las Normas del Ministerio de Obras públicas y Transportes, dadas por la Dirección General de Carreteras: Instrucción 8.1-IC 99 sobre Señalización Vertical.

Lo que buscamos con la señalización es:

- Aumentar la seguridad de la circulación
- Aumentar la eficacia de la circulación
- Aumentar la comodidad de la circulación

En los planos de planta de señalización se muestran todas las señales situadas en su lugar correspondiente, representadas por su símbolo y referencia. Se dispondrán a 2.5 m del borde exterior de la calzada, y a 0.5 m del borde exterior del arcén en los casos en los que existan restricciones de espacio (barreras, etc.), además tendrán un nivel mínimo de retrorreflexión 1 para señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada y de nivel 2 para el resto ya que estamos en una carretera convencional.

### 2.1 CLASIFICACIÓN

Según el Catálogo Oficial de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras y atendiendo a su funcionalidad, las señales y carteles se clasifican en:

#### 2.1.1 Señales de advertencia de peligro. Clase P

Serán triangulares con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro. Su lado será de 1.35m. Se colocarán una distancia entre 150 y 250 m de la sección donde pueda encontrarse el peligro que anuncian.

#### 2.1.2 Señales de reglamentación. Clase R

Serán generalmente de forma circular con un diámetro 0.9 m. Se situarán, normalmente, en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos.

- Grupo 10 – Señales de Prioridad.
- Grupo 100 – Señales de Prohibición de entrada.
- Grupo 200 – Señales de Restricción de Paso.
- Grupo 300 – Señales de Prohibición o Restricción.
- Grupo 400 – Señales de Obligación.
- Grupo 500 – Señales de fin de Prohibición o Restricción.

#### 2.1.3 Señales de indicación. Clase S

La altura de las señales rectangulares de indicaciones generales será igual a 1.5 veces su anchura. Para evitar problemas de falta de visibilidad, los carteles flecha deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0.9 y 1.2 m sobre la calzada.

#### 2.1.4 Paneles complementarios

Son también indicativos. Indican las posibles direcciones a tomar, así como confirmación del itinerario. Tienen forma rectangular y menores dimensiones que la señal o cartel al que acompañan

El tamaño de las señales para una carretera convencional con arcén < 1,5 m es el siguiente:

- Lado de la señal de advertencia de peligro (P): 900 mm.
- Diámetro de la señal de reglamentación (R): 600 mm
- Señales preceptivas, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de 600 mm de lado.

Los colores en los carteles flecha y en los carteles de orientación son:

- Fondo: Blanco
- Caracteres, orlas y flechas: Negro

Las dimensiones exactas de los carteles y paneles complementarios se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. Estas características se reflejan en los planos correspondientes.

Las señales verticales presentarán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones de 3.5 mm. Serán reflectantes en su totalidad (nivel I de retrorreflectancia según el CEDEX), con el reverso de color neutro y la chapa blanca de acero dulce de primera fusión, según las normas dictadas por el Ministerio de Fomento.

## 2.2 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

#### 2.2.1 Posición longitudinal

Las señales de advertencia de peligro se colocarán, en general entre 150 y 250 metros antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, habida cuenta de la velocidad de recorrido, de la velocidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se situarán, normalmente, en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, y especialmente después de una entrada o convergencia.

Las señales o carteles de indicación podrán tener diversas ubicaciones, según los casos:

- Los carteles de preseñalización y de destino para salida inmediata.
- Los de confirmación.

#### 2.2.2 Posición transversal

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Se duplicarán siempre en el margen izquierdo:

- Las señales R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b, P-10c

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:





- 2,5 m del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrá reducir a 1 m previa justificación.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.

Se evitará que unas señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otros, o que lo hagan otros elementos situados cerca del borde de la plataforma.

### 2.2.3 Altura

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquéllos será en nuestro caso, carretera convencional con arcén de < 1,5 m, de 1,5m.

En intersecciones en que pudieran constituir un obstáculo a la visibilidad, los carteles flecha deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0,9 y 1,2 m sobre la calzada.

## 2.3 CLASE DE CARRETERA

El inicio de una carretera convencional se advertirá mediante un cartel con el cajetín de numeración de la carretera y su denominación, si esta última en el existiera se sustituirá por la palabra carretera.

A 1000 metros se coloca, en ambos márgenes, una señal R-301 con la limitación genérica de velocidad en la carretera.

## 2.4 SEÑALIZACIÓN EN CRUCES

En todos los cruces que se establece existe una prioridad fija de paso, principal, que corresponde con la carretera proyectada.

La ordenación de la circulación en la trayectoria secundaria podrá obligar a su detención (stop), o sólo si interfiriese con la circulación de un vehículo por la trayectoria prioritaria (ceda el paso).

En este caso como los cruces se realizan con trayectorias de mayor importancia, tanto por su IMD como porque establece la continuidad de un itinerario, se adopta en todos los casos la ordenación mediante el Stop.

La señal R-2 se colocará lo más cerca posible de la línea de detención (marca 4.1. de la norma 8.2-IC Marcas viales) de la trayectoria secundaria, y en ningún caso a más de 15 m de ella. Esta señal se completará siempre con un preaviso a 150 m, mediante la señal R-1 y el panel complementario de distancia S-840.

En la trayectoria principal se instalarán señales P-1, P-1a o P-1b a la distancia de 150 metros antes del punto de cruce. Cuando existan varias intersecciones próximas entre sí se podrán sustituir las señales por la R-3, señalizando el fin de prioridad por R-4.

Donde la trayectoria principal no sea recta, se recomienda instalar una señal R-3, acompañada por un panel S-850 que indique la dirección de aquélla y la situación de las secundarias.

## 2.5 SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD MÁXIMA

Para ser respetadas, las limitaciones de velocidad deben parecer razonables y no innecesariamente restrictivas. No se impondrán límites excesivos que perjudiquen la credibilidad de la señalización, tengan repercusiones en la capacidad de la carretera, o provoquen accidentes por alcance o formación de colas. Los límites de velocidad serán, en todo caso, múltiplos de 10 km/h.

La deceleración necesaria para alcanzar una velocidad limitada a partir de otra de aproximación responderá a un modelo de deceleración uniforme por la acción de los frenos, a razón de 7 km/h complementada por el efecto de la inclinación de la rasante, después de un tiempo de percepción y decisión de 2 segundos.

En los cruces con prioridad fija, solo se limitará la velocidad de la trayectoria principal donde no se disponga de visibilidad suficiente para detenerse ante un vehículo que, imprevisiblemente esté cruzándola.

Las señales de velocidad limitada R-301 o recomendada S-7 se considerarán de aplicación a partir de la sección en la que estén instaladas. Por lo tanto, la primera señal deberá ser vista desde una distancia tal, que a su altura la velocidad haya disminuido desde la de aproximación a un valor no superior al por ella indicado. Se recomienda que esta distancia no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla:

| VELOCIDAD DE APROXIMACIÓN (Km/h.) | LIMITACIÓN DE VELOCIDAD (KM/H) EN LA SEÑAL |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------|--|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                   | 0  | 20 | 30  | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 |
| 40                                | 55   | 45 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 50                                | 80   | 70 | 60  | 45  |     |     |     |     |     |     |     |
| 60                                | 105  | 95 | 85  | 75  | 55  |     |     |     |     |     |     |
| 70                                |  |    | 120 | 105 | 90  | 65  |     |     |     |     |     |
| 80                                |  |    |     | 140 | 120 | 100 | 75  |     |     |     |     |
| 90                                |  |    |     |     | 160 | 140 | 105 | 85  |     |     |     |
| 100                               |  |    |     |     |     | 180 | 155 | 125 | 95  |     |     |
| 110                               |  |    |     |     |     |     | 205 | 175 | 140 | 100 |     |
| 120                               |  |    |     |     |     |     |     | 225 | 190 | 155 | 115 |

Toda limitación específica de velocidad deberá anunciar su final mediante una señal R-501, situada en la sección a partir de la cual aquélla deje de ser exigible.

## 2.6 SEÑALIZACIÓN SOBRE ADELANTAMIENTO

En carreteras de calzada única y doble sentido de circulación, en las que para adelantar a otro vehículo más lento haya que invadir un carril reservado al sentido contrario, a efectos de la ordenación de la circulación se definirán:

- Tramos de adelantamiento permitido.
- Tramos de preaviso, dentro de los cuales no se debe iniciar un adelantamiento pero si se puede completar uno iniciado con anterioridad.
- Tramos de prohibición de adelantamiento, dentro de los cuales no se debe invadir el carril contrario.

La definición de estos tramos se realiza dentro del apartado de señalización horizontal, atendiendo a las distancias de visibilidad por la Norma 8.2-IC Marcas viales. De todas maneras se recuerda que para efectuar el adelantamiento es condición necesaria que la señalización lo permita, pero no suficiente, pues en determinados tramos en que se permite el adelantamiento pueden existir períodos de tiempo en que por el tráfico o las condiciones meteorológicas sea peligroso o imposible efectuar la citada maniobra.

Las señales que colocaremos a estos efectos son:

- R-305: Señal reglamentaria de prohibido adelantar a vehículos. Esta señal se colocará a ambos lados de la calzada.
- R-502: Señal reglamentaria de fin de prohibición de adelantar. Se colocará una de estas señales al final del tramo de prohibido adelantar.



## 2.7 SEÑALIZACIÓN ADOPTADA

La ubicación de las señales puede verse en los planos de señalización del Documento N° 2: Planos.

## 3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

### 3.1 INTRODUCCIÓN

La señalización horizontal (marcas viales), tiene por objeto canalizar el tráfico y, como complemento de la señalización vertical, informar al usuario evitándole titubeos en el momento de realizar cualquier variación en su régimen normal de marcha, con lo que aumenta la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación.

Se definen como marcas viales, aquellas líneas o figuras que aplicadas sobre el pavimento tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Reglamentar la circulación, y en particular el adelantamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

La señalización horizontal se ha realizado de acuerdo con la Norma de Carreteras 8.2.-IC: "Marcas Viales" de la Dirección General de Carreteras.

Las obras de señalización horizontal comprenden la preparación de la superficie a pintar, el replanteo y la ejecución de las marcas viales.

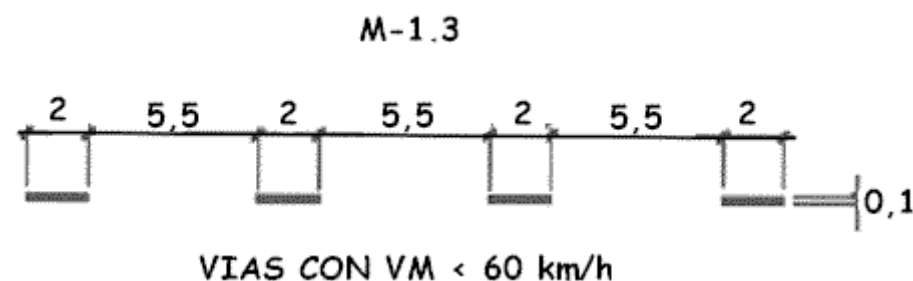
En los planos de proyecto correspondientes se definen situación y detalles de marcas viales (vano, trazo y tipo de línea). En todos los casos las marcas viales serán de pintura blanca reflectante termoplástica.

En este proyecto serán de aplicación las siguientes marcas viales:

### 3.2 MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS

Una marca longitudinal discontinua en la calzada significa que ningún conductor debe circular con su vehículo sobre ella, salvo cuando sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita.

**Marca M-1.3:** Separación de sentidos de circulación en zonas con posibilidad de adelantamiento. La anchura es de 10 cm., el trazo de 2 m. y el vano de 5,5 m. La superficie real pintada por metro lineal es de 0.0267 m<sup>2</sup>.



### 3.3 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo, debe atravesarla ni circular sobre ella ni, cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circulara por la izquierda de la misma. Se excluyen de este significado las líneas continuas de borde de calzada.

Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 m de longitud.

**Marca M-2.2:** Ordena la prohibición de adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistirse de él. Su anchura será de 10 cm. La superficie real pintada por metro lineal es de 0.10 m<sup>2</sup>.

Dicha marca se iniciará cuando la distancia de visibilidad disponible (observador y obstáculo a 1,2 metros de altura sobre el pavimento y a 1 m del borde interior de su carril) sea inferior a la necesaria indicada en la tabla siguiente en función de la velocidad máxima permitida VM.

**Distancia de visibilidad necesaria (DVN) para no iniciar la marca continua de prohibición de Adelantamiento**

| VELOCIDAD MÁXIMA (Km/h) | 40 | 50 | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 |
|-------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DVN (m)                 | 50 | 75 | 100 | 130 | 165 | 205 | 250 |

La marca continua finalizará en el punto en que se vuelva a disponer de una distancia de visibilidad igual a la dada por la tabla siguiente:

**Distancia de visibilidad necesaria (DVN) para finalizar la marca continua de prohibición de Adelantamiento**

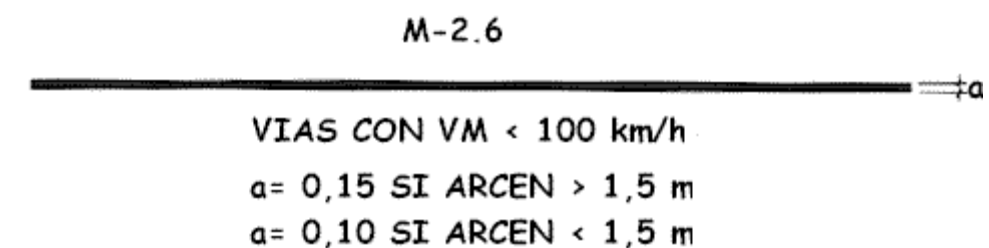
| VELOCIDAD MÁXIMA (Km/h) | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DVN (m)                 | 145 | 180 | 225 | 265 | 310 | 355 | 395 |

La distancia deseable entre dos marcas continuas de prohibición de adelantamiento es:

| VELOCIDAD MÁXIMA (Km/h) | 40  | 50  | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DM (m)                  | 160 | 200 | 245 | 290 | 340 | 385 | 435 |

En este caso, la marca M-2.2 comenzará cuando la distancia de visibilidad disponible sea menor de 50 m y terminará cuando sea mayor o igual que 145 m. También se prolongará la línea continua hasta la prohibición siguiente, si éstas no se encuentran separadas al menos 160 m entre sí.

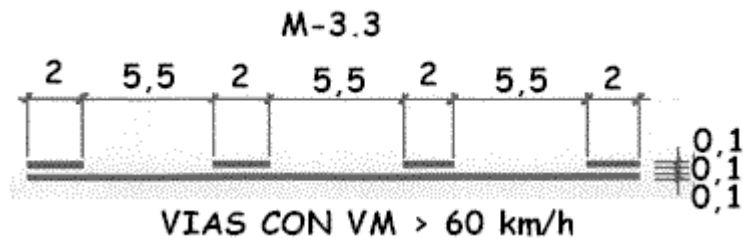
**Marca M-2.6:** Delimita el borde de la calzada, separando ésta del arcén. La anchura de la marca vial no se contará en la de la calzada. Su anchura será de 10 cm, ya que el arcén es menor de 1,5 m. La superficie real pintada por metro lineal es de 0.10 m<sup>2</sup>.



### 3.4 MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS

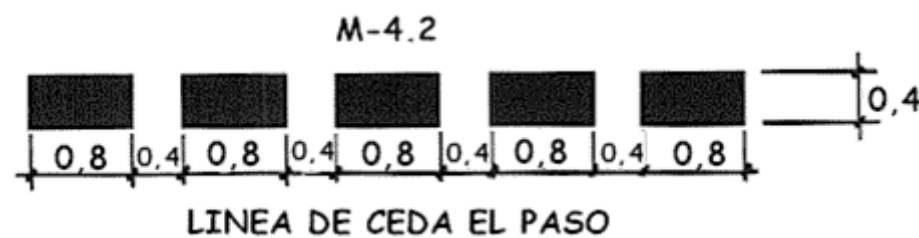
Cuando una marca consiste en una línea longitudinal continua adosada a otra discontinua, los conductores no deben de tener en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan. Esa disposición no impide que los vehículos que hayan efectuado un adelantamiento vuelvan a su derecha.

**Marca M-3.3:** separan sentidos en dos zonas, una con posibilidad de adelantamiento y la otra no. En la línea discontinua la anchura es de 10 cm., el trazo de 2 m, y el vano de 5.5 m, y la continua es de 10 cm de anchura y esta separada 10 cm de la discontinua. La superficie real pintada por metro lineal es de 0.1267 m<sup>2</sup>.



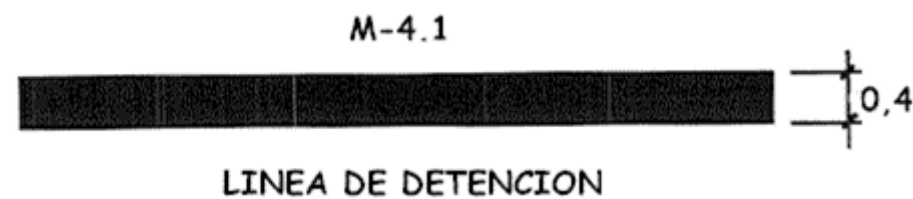
### 3.5 MARCAS TRANSVERSALES DISCONTINUAS

**Marca M-4.2:** Línea de Ceda el Paso: señala la línea de detención en un ceda el paso. Es de tipo discontinua, con un ancho de 40 cm., un trazo de 80 cm. y el vano es de 40 cm.



### 3.6 MARCAS TRANSVERSALES CONTINUAS

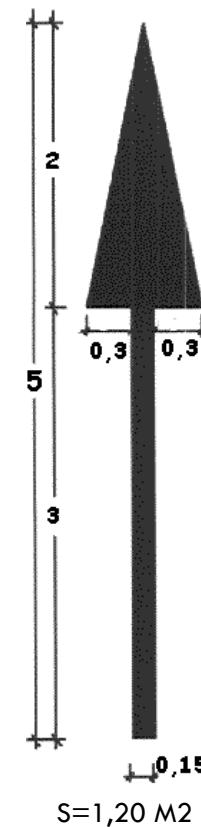
**Marca M-4.1:** Línea de detención: señala la detención delante de un Stop. Es de tipo continua, con un ancho 40cm.



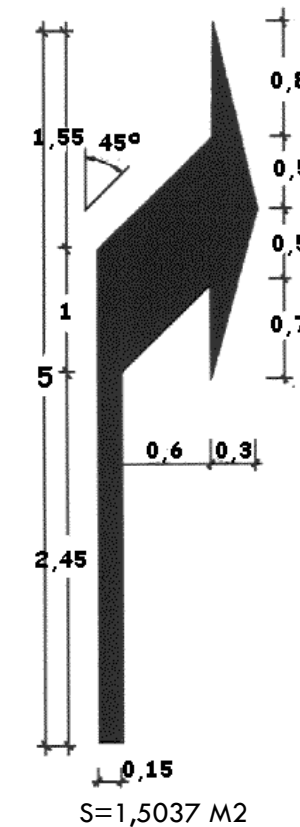
### 3.7 FLECHAS

**Marca M-5.2:** Flecha de dirección o de selección de carriles. Flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo o animal el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula. Función: indicación del movimiento o de los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo.

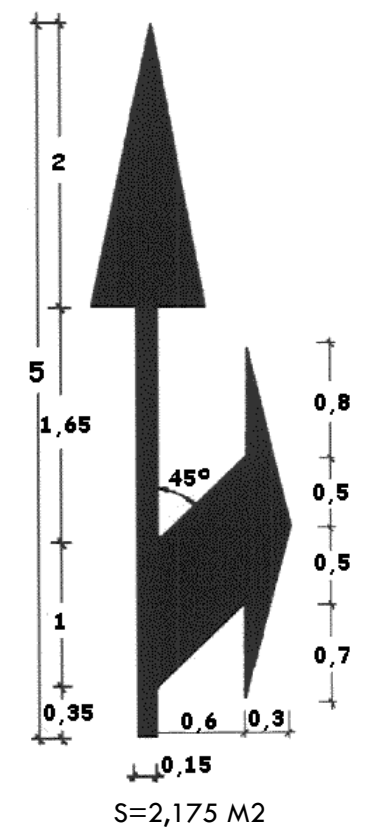
DE FRENTE



A LA DERECHA



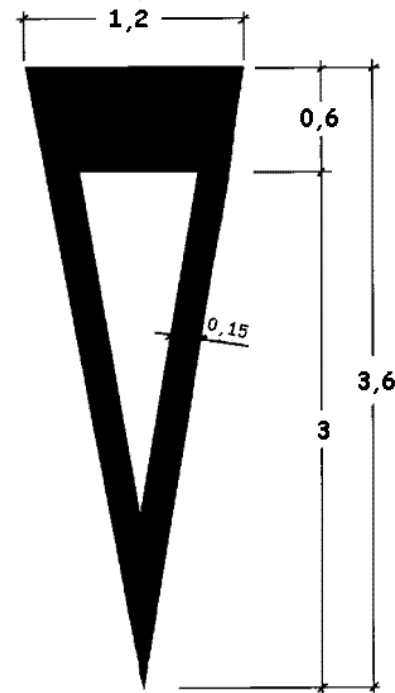
DE FRENTE O A LA DERECHA



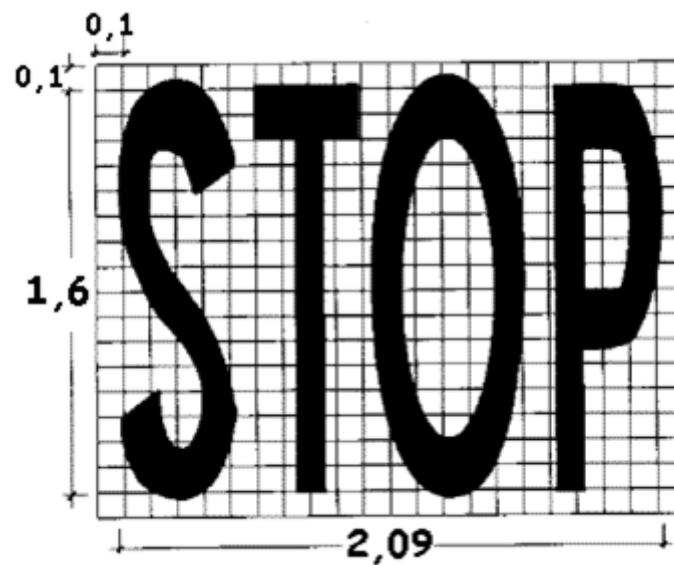
### 3.8 INSCRIPCIONES

La misión de las inscripciones en el pavimento es la de proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por sí misma una determinada prescripción.

**Marca M-6.5:** Ceda el Paso: indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso. Se dispondrá en las intersecciones sobre la vía secundaria para regular los giros a izquierdas.



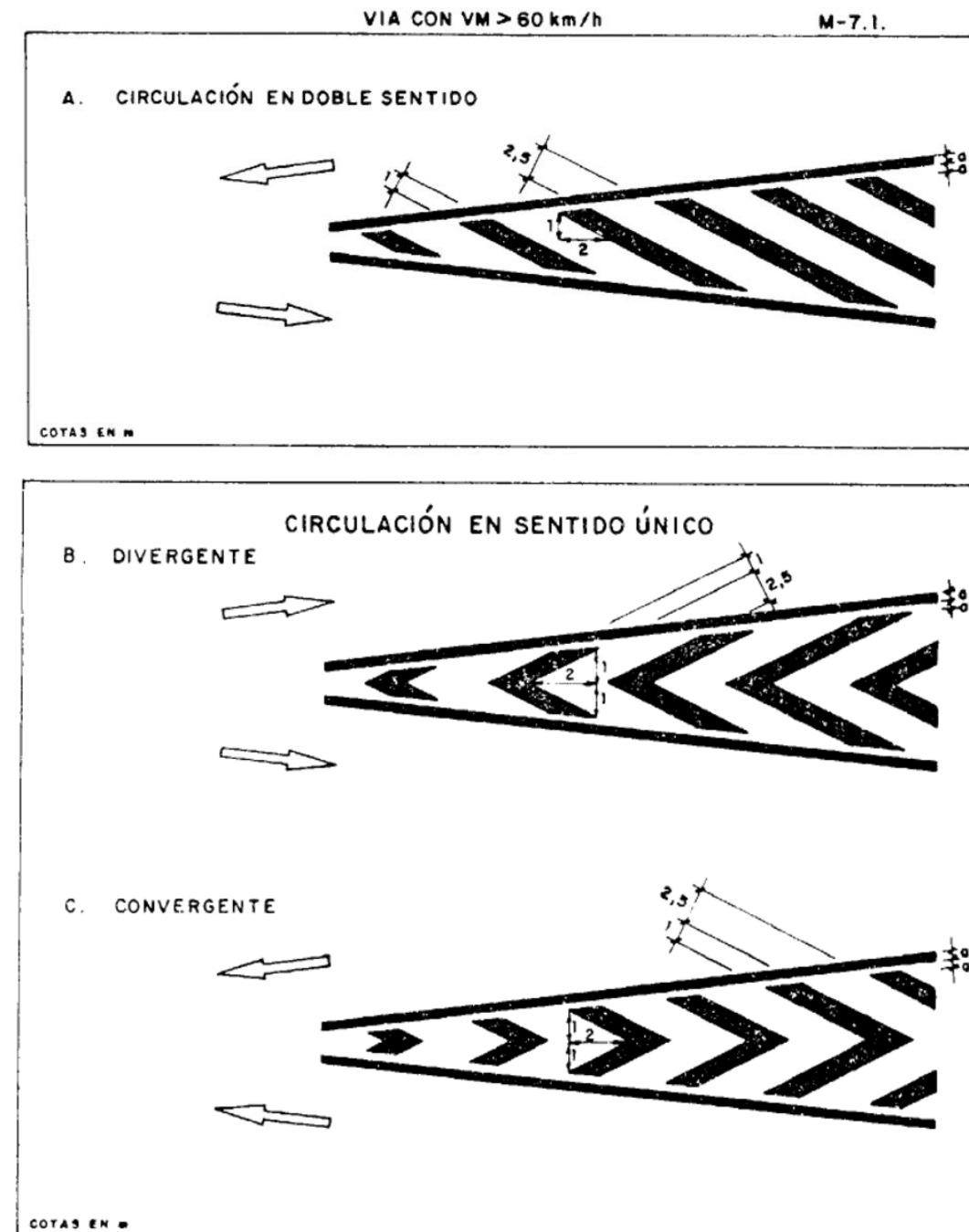
**Marca M-6.4:** Señal de STOP: indica al conductor la obligación que tiene de detenerse a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima.



qué lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia.

Las franjas oblicuas deberán ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.

**Marca M-7.1:**

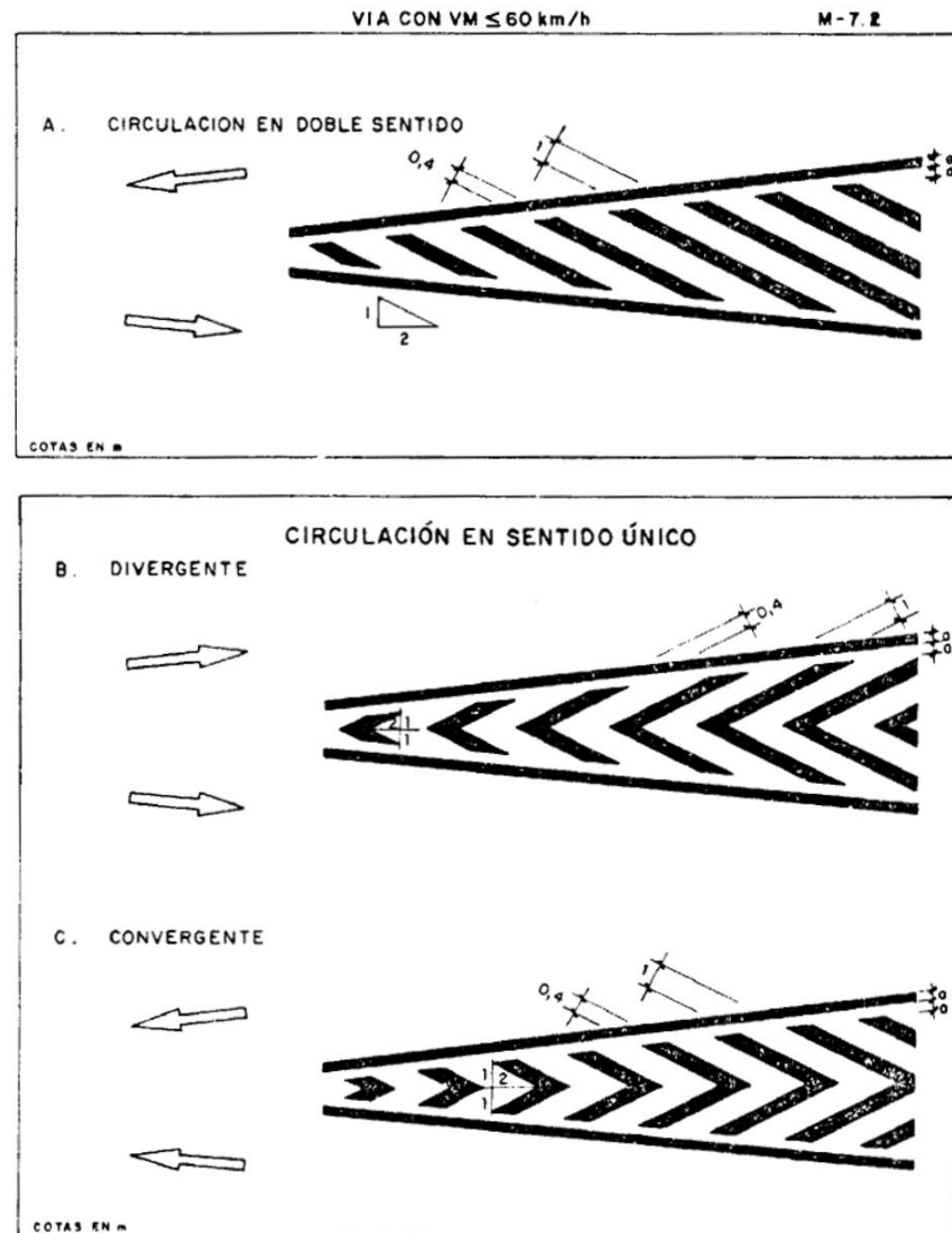


### 3.9 CEBREADOS

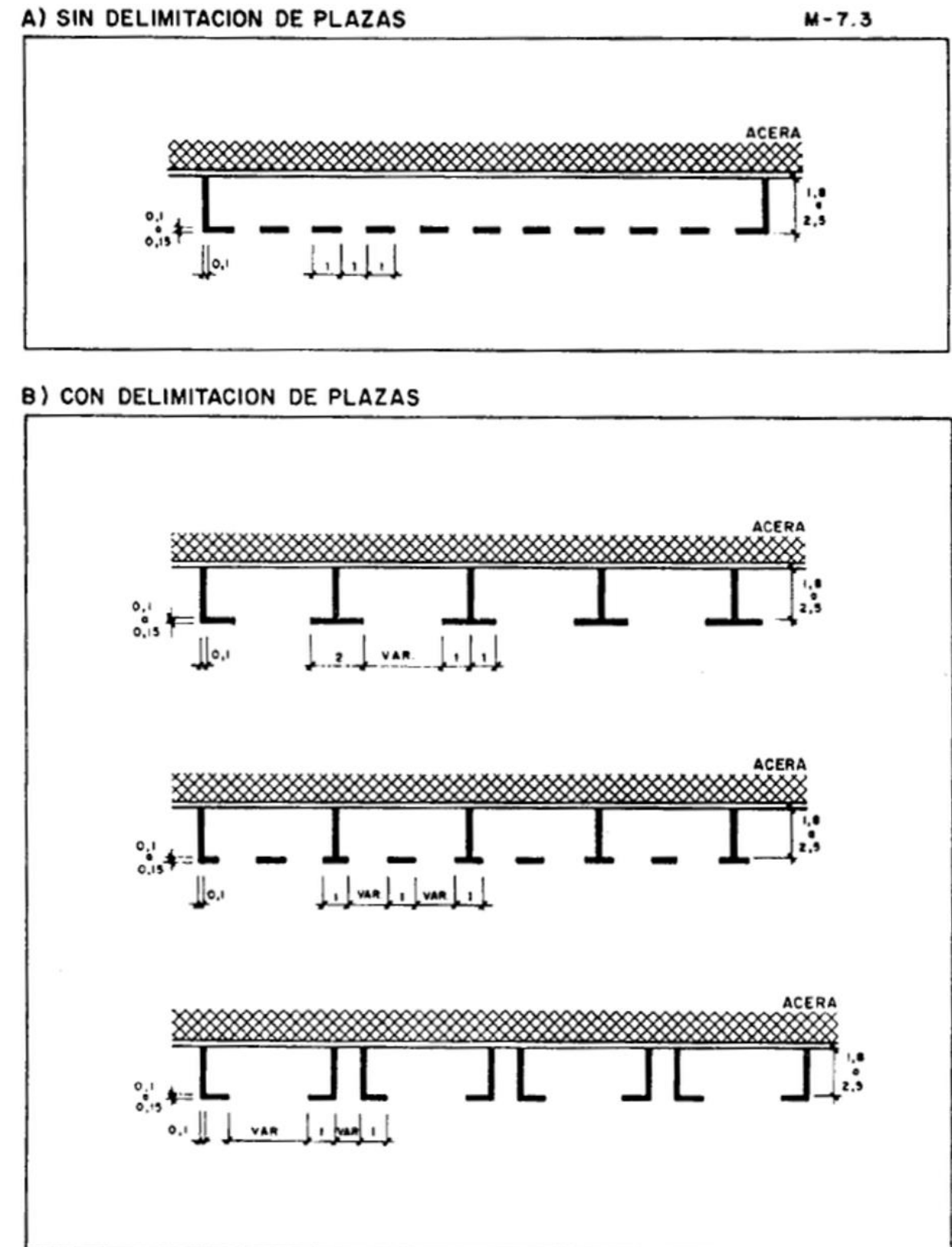
La función de los cebreados es el incremento de la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y, al mismo tiempo, indicación por medio de la inclinación de las bandas que lo constituyen de hacia



Marca M-7.2:



Marca M-7.3:

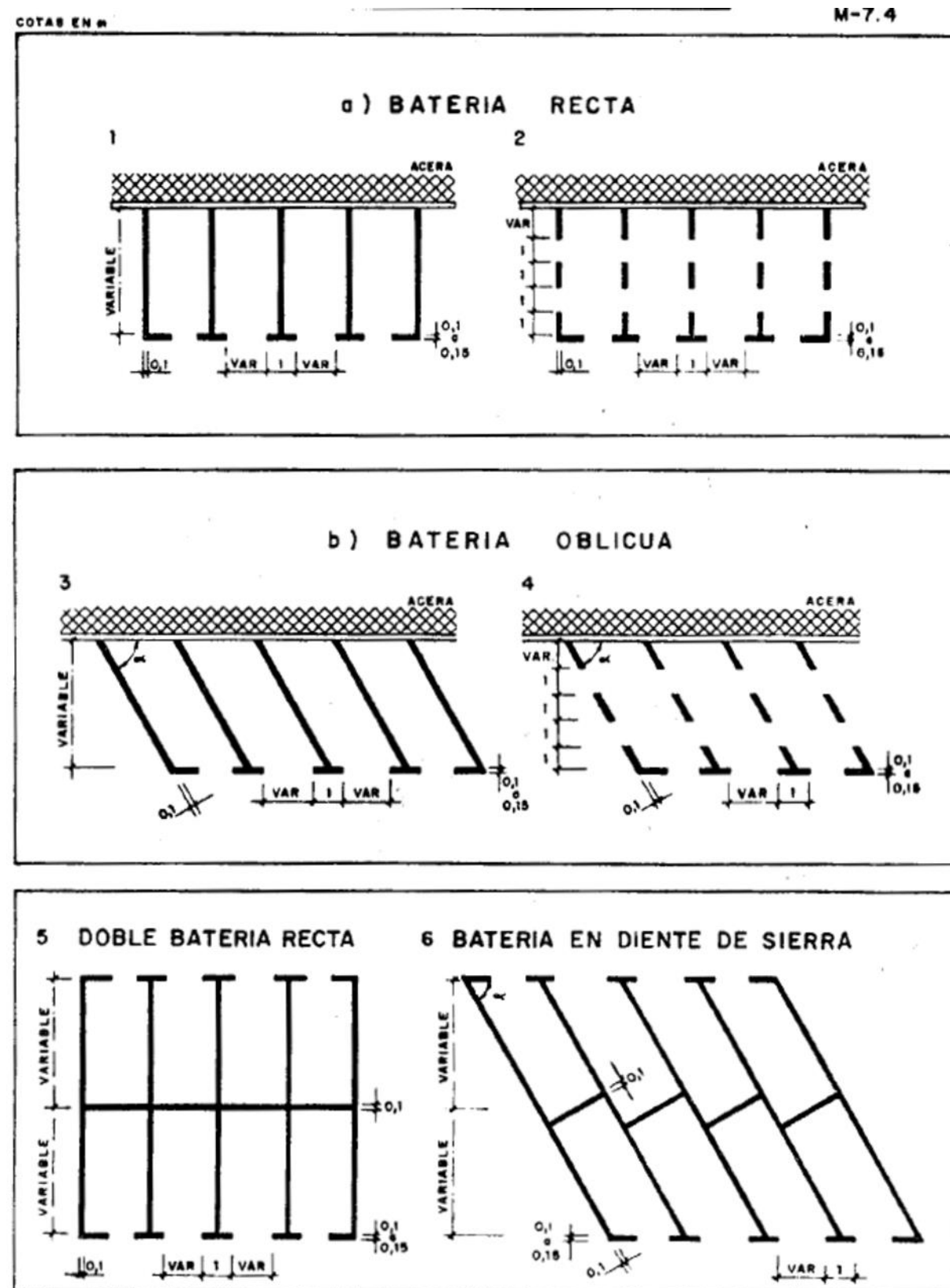


### 3.10 ZONAS DE APARCAMIENTO

Su función es delimitar la zona o las plazas dentro de las cuales deberán quedar los vehículos al ser estacionados por sus conductores.



Marca M-7.4:







# Anejo 20: Jardinería y mobiliario urbano

## ÍNDICE

|       |                             |   |
|-------|-----------------------------|---|
| 1     | Jardinería.....             | 2 |
| 1.1   | Criterio de diseño.....     | 2 |
| 1.2   | Actuaciones.....            | 2 |
| 1.3   | Especies seleccionadas..... | 2 |
| 1.3.1 | Césped.....                 | 2 |
| 1.3.2 | Arbolado.....               | 2 |
| 2     | Mobiliario urbano .....     | 2 |
| 2.1   | Banco kube plus.....        | 2 |
| 2.2   | Papelera kube selectif..... | 2 |
| 2.3   | Alumbrado público.....      | 3 |
| 2.3.1 | Columna cilíndrica.....     | 3 |
| 2.3.2 | Luminaria Elium .....       | 3 |

## 1 JARDINERÍA

Se ajardinarán los márgenes de las sendas peatonales, así como los espacios existentes en la zona de aparcamiento donde no existe firme pavimentado.

### 1.1 CRITERIO DE DISEÑO

Aspectos a considerar para la elección de las especies vegetales:

- Aspecto general de la planta (tamaño total y de la copa, altura, forma, color de las hojas, floración, etc.).
- Cambios estacionales (caídas de hojas, cambios de coloración, época de floración, etc.).
- Adecuación a las condiciones ambientales de la zona (régimen térmico e higrométrico, nivel de insolación, etc.).
- Superficie ocupada en planta, tanto en superficie como por sus copas y por sus raíces.
- Adecuación al fin que se busca con la colocación (capacidad para ofrecer sombra, función de cortina visual, etc.).

### 1.2 ACTUACIONES

Las actuaciones que se deben llevar a cabo para habilitar las zonas ajardinadas son las siguientes:

- Acopio y mantenimiento en buenas condiciones de la tierra vegetal que se extraiga de la zona de la parcela en la que no se ejecuten ajardinamientos (explanada principal, aparcamientos,...).
- Extendido de la capa de tierra vegetal sobre los espacios destinados a ajardinamiento, incluyendo taludes.
- Siembra de césped, tanto en el ajardinamiento principal como en los taludes. Esto incluye limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm, distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.
- Plantación de las especies arbóreas o arbustivas seleccionadas.

### 1.3 ESPECIES SELECCIONADAS

#### 1.3.1 Césped

Se decide emplear un césped mezcla de varias especies, obteniendo mejor comportamiento que con el uso de especies puras. Se trata de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego.



#### 1.3.2 Arbolado

En cuanto al arbolado, se dispondrán de un único tipo: Gardenias Jasminoides, suministrado en contenedor.

La distribución de las mismas se aprecia en el Documento N° 2: Planos.



## 2 MOBILIARIO URBANO

En último lugar, se dispondrán bancos y papeleras como mobiliario urbano para complementar la actuación. Las características de los mismos son las siguientes:

### 2.1 BANCO KUBE PLUS

Hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto liso. Listones de madera tropical de sección 110x35mm, tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Se puede colocar en elementos aislados o en grupos.

- Acabado: color natural.
- Anclaje recomendado: Apoyado por su propio peso.

Su distribución se observa en el Documento N° 2: Planos.



### 2.2 PAPELERA KUBE SELECTIF

Hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto liso. Aros para fijar la bolsa, de acero zincado con imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro con color específico para cada tipo de residuo: papel, envases, orgánico, vidrio.

- Anclaje recomendado: Apoyado por su propio peso

Su distribución se observa en el Documento N° 2: Planos.





## 2.3 ALUMBRADO PÚBLICO

### 2.3.1 Columna cilíndrica

Columna fabricada en acero S-235 JR galvanizada en caliente.

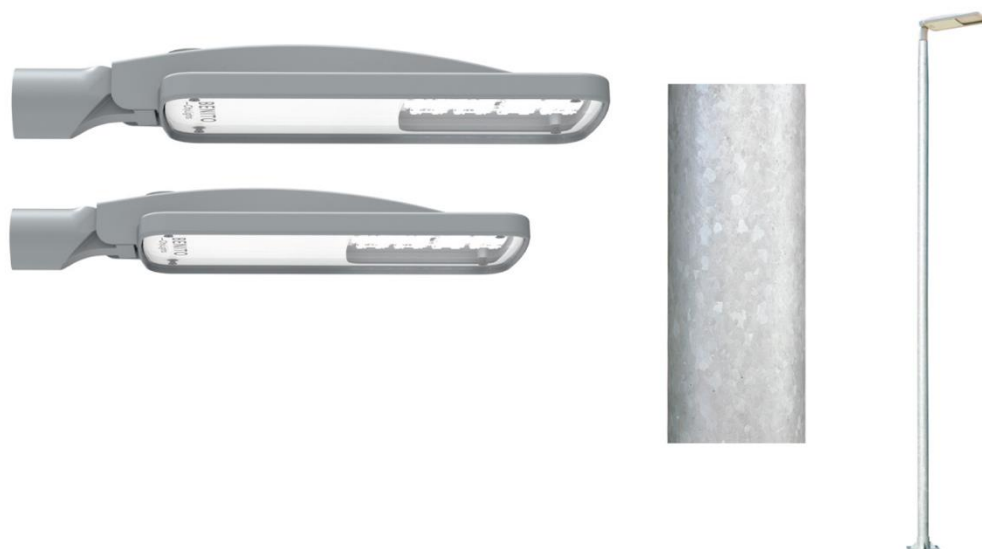
De 5 m de altura para instalar luminaria TOP con fijación de diam. 60mm.

### 2.3.2 Luminaria Elium

Elium es una luminaria de diseño extra plano con una extraordinaria relación entre eficiencia y coste.

Concebida para aplicaciones de tipo vial pero también útil en multitud de aplicaciones gracias a sus dos tamaños y dos tipos de distribuciones ópticas. Perfecta para instalar en columnas entre 4 y 12 metros en calles residenciales y urbanas anchas y estrechas, carriles para bicicletas, parkings, parques, plazas, avenidas, autovías y autopistas.

- Diseño aerodinámico.
- Excelente disipación térmica.
- Disipación pasiva sin aletas.
- Mínima superficie de resistencia al aire.
- Diseño con antideslumbramiento.
- Libre mantenimiento.
- Packaging extra plano para reducir los costes de transporte.
- Fijación en tubo de Ø 60mm tanto en Top como en Lateral.
- Posibilidad de inclinación de -15°, -10°, -5°, 0°, 5°, 10°, 15°.
- Acabados del cuerpo en gris RAL 9006.
- Otros colores bajo demanda.





# Anejo 21: Estudio de impacto ambiental

## ÍNDICE

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Introducción.....  | 2 |
| 2 | Justificación de la no redacción del estudio de impacto ambiental..... | 2 |
| 3 | Conclusión.....  | 5 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es dar cumplimiento a la legislación vigente en materia ambiental, la normativa aplicable es la siguiente:

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. No es de aplicación, al no construirse ninguna instalación industrial incluidas en el anejo 1 de la Ley.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, que ha derogado el Decreto 133/2008, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.

Debido a la naturaleza del proyecto no es necesaria la realización de un estudio de impacto ambiental según la normativa estatal. En cuanto a la redacción de un Estudio de Evaluación de Efectos Ambientales, la Ley 9/2013, permite que un proyecto de estas características no precise de ese tipo de análisis. Viene recogida aquí un extracto de esa legislación para aclarar dichos extremos.

## 2 JUSTIFICACIÓN DE LA NO REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en sus artículos 7 y 8 aclara que proyectos deben incluir estudios de impacto ambiental:

### Artículo 7 Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
  - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
  - b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
  - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
  - d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.
2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
  - a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
  - b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
  - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.  
Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
    - 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
    - 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
    - 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.
    - 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
    - 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
    - 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

- d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

### Artículo 8 Supuestos excluidos de evaluación ambiental y proyectos exceptuables.

1. Esta Ley no se aplicará a los siguientes planes y programas:
  - a) Los que tengan como único objeto la defensa nacional o la protección civil en casos de emergencia.
  - b) Los de tipo financiero o presupuestario.
2. Esta Ley no se aplicará a los siguientes proyectos:
  - a) Los relacionados con los objetivos de la defensa nacional cuando tal aplicación pudiera tener repercusiones negativas sobre tales objetivos.
  - b) Los proyectos detallados aprobados específicamente por una Ley. Estos proyectos deben contener los datos necesarios para la evaluación de las repercusiones de dicho proyecto sobre el medio ambiente y en la tramitación de la Ley de aprobación del proyecto se deben cumplir los objetivos establecidos en esta Ley.
3. El Consejo de Ministros, en el ámbito de la Administración General del Estado, y el órgano que determine la legislación de cada comunidad autónoma, en su respectivo ámbito de competencias, podrán, en supuestos excepcionales y mediante acuerdo motivado, excluir un proyecto determinado del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.  
En particular, el Consejo de Ministros en el ámbito de la Administración General del Estado y, en su caso, el órgano que determine la legislación de cada comunidad autónoma en su respectivo ámbito de competencias, con arreglo a lo previsto en el apartado anterior y caso por caso, podrá determinar si procede la exclusión del procedimiento de evaluación de impacto ambiental en proyectos de:
  - a) Construcción de centros penitenciarios, o en aquellos proyectos declarados de especial interés para la seguridad pública por las administraciones competentes.
  - b) Obras de reparación de infraestructuras críticas dañadas como consecuencia de acontecimientos catastróficos y obras de emergencia.
4. En los casos previstos en el apartado anterior:
  - a) Se examinará la conveniencia de someter el proyecto excluido a otra forma de evaluación que cumpla los principios y objetivos de esta ley.
  - b) El acuerdo de exclusión y los motivos que lo justifican se publicarán en el «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente. Adicionalmente, se pondrá a disposición del público la información relativa a la decisión de exclusión y los motivos que la justifican, y el examen sobre las formas alternativas de evaluación del proyecto excluido.
  - c) El órgano sustantivo comunicará la información prevista en el apartado anterior a la Comisión Europea, con carácter previo a la autorización del proyecto.

### ANEXO I. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª.

- Grupo 1. Ganadería.
- Grupo 2. Industria extractiva.
- Grupo 3. Industria energética.
- Grupo 4. Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales.
- Grupo 5. Industria química, petroquímica, textil y papelera.
- Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.
  1. Carreteras:
    - a) Construcción de autopistas y autovías.





- b) Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.
- 2. Ferrocarriles:
  - a) Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.
  - b) Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.
- 3. Construcción de aeródromos clasificados como aeropuertos, según la definición del artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud igual o superior a 2.100 metros.
- 4. Construcción de puertos comerciales, pesqueros o deportivos que admitan barcos de arqueología superior a 1.350 t.
- 5. Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueología superior a 1.350 t, excepto que se ubiquen en zona I, de acuerdo con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios regulados en el artículo 69 letra a) del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre.
- 6. Construcción de vías navegables, reguladas en la Decisión n.º 661/2010/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte; y puertos de navegación interior que permitan el paso de barcos de arqueología superior a 1.350 t.
- Grupo 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.
- Grupo 8. Proyectos de tratamiento y gestión de residuos.
- Grupo 9. Otros proyectos.
  - a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:
  - b) Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha.
  - c) Emplazamientos de almacenamiento de conformidad con la Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.
  - d) Instalaciones para la captura de flujos de CO<sub>2</sub> con fines de almacenamiento geológico de conformidad con la Ley 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono, procedente de instalaciones incluidas en este anexo, o cuando la captura total anual de CO<sub>2</sub> sea igual o superior a 1,5 Mt.

**ANEXO II. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª.**

- Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.
- Grupo 2. Industrias de productos alimenticios.
- Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales.
- Grupo 4. Industria energética.
- Grupo 5. Industria siderúrgica y del mineral. Producción y elaboración de metales.
- Grupo 6. Industria química, petroquímica, textil y papelera.
- Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.
  - 1. Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.
  - 2. Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.

- 3. Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).
- 4. Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley.  
Quedan exceptuados los aeródromos destinados exclusivamente a:
  - a) uso sanitario y de emergencia, o
  - b) prevención y extinción de incendios, siempre que no estén ubicados en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 5. Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.
- 6. Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.
- 7. Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).
- 8. Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.
- 9. Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.
- 10. Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.
- Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.
- Grupo 9. Otros proyectos.
  - 1. Pistas permanentes de carreras y de pruebas para vehículos motorizados.
  - 2. Instalaciones de eliminación o valorización de residuos no incluidas en el anexo I que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, o con cualquier capacidad si la actividad se realiza en el exterior o fuera de zonas industriales.
  - 3. Instalaciones terrestres para el vertido o depósito de materiales de extracción de origen fluvial, terrestre o marino no incluidos en el anexo I con superficie superior a 1 ha.
  - 4. Instalaciones de almacenamiento de chatarra, de almacenamiento de vehículos desechados e instalaciones de desguace y descontaminación de vehículos que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial, o con cualquier capacidad si la actividad se realiza en el exterior o fuera de zonas industriales.
  - 5. Instalaciones destinadas a la valorización de residuos (incluyendo el almacenamiento fuera del lugar de producción) que no se desarrollen en el interior de una nave en polígono industrial excluidas las instalaciones de residuos no peligrosos cuya capacidad de tratamiento no supere las 5.000 t anuales y de almacenamiento inferior a 100 t.
  - 6. Instalaciones o bancos de prueba de motores, turbinas o reactores.
  - 7. Instalaciones para la recuperación o destrucción de sustancias explosivas.
  - 8. Pistas de esquí, remontes, teleféricos y construcciones asociadas (proyectos no incluidos en el anexo I).
  - 9. Campamentos permanentes para tiendas de campaña o caravanas con capacidad mínima de 500 huéspedes.
  - 10. Parques temáticos (proyectos no incluidos en el anexo I).
  - 11. Proyectos para ganar tierras al mar, siempre que supongan una superficie superior a cinco hectáreas.
  - 12. Urbanizaciones de vacaciones e instalaciones hoteleras fuera de suelo urbanizado y construcciones asociadas.



13. Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 50 ha.

- Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En dichos anexos no se recoge como obligatoria la evaluación de impacto ambiental de un proyecto como el nuestro. Por lo tanto hemos de remitirnos a la legislación autonómica que sea de aplicación para este caso, la Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia, indica en su artículo 8:

#### Artículo 8 Procedimiento

La Xunta de Galicia elaborará un catálogo de las actividades sujetas al trámite de evaluación y regulará por Decreto el procedimiento para declarar dicha evaluación.

Esté catálogo se desarrolló en el Decreto 133/2008, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental pero ha sido derogado por la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia. Dicha ley define en su capítulo segundo la evaluación ambiental de actividades:

#### Sección 1-Procedimientos de evaluación ambiental

- Artículo 31 Autorización ambiental integrada

Sin perjuicio de lo dispuesto en el capítulo anterior deberán obtener autorización ambiental integrada todas las instalaciones a las que resulte de aplicación la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Asimismo, quedan sometidas a dicha ley las modificaciones de dichas instalaciones.

- Artículo 32 Evaluación de impacto ambiental

Los proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental se regularán por su propia normativa y no precisarán posterior declaración de incidencia ambiental.

- Artículo 33 Evaluación de incidencia ambiental

1. Las actividades a las que no les resulte de aplicación la normativa sobre evaluación de impacto ambiental y que estén incluidas en el anexo de esta ley se someterán a evaluación de incidencia ambiental previamente a la comunicación a que hace referencia el capítulo anterior.
2. A estos efectos, obtenida la declaración de incidencia ambiental o su modificación sustancial, se presentará la comunicación previa contemplada en el artículo 24 de la presente ley ante el ayuntamiento respectivo, en la que, además de lo previsto en el citado artículo, aportarán la siguiente documentación:
  - a) Copia del proyecto de la obra o actividad firmada por técnico/a responsable.
  - b) Declaración de incidencia ambiental.
  - c) Certificación del/la técnico/a o los/as técnicos/as facultativos/as que autoricen el proyecto de que este cumple con la normativa técnica de aplicación.
3. Carecerá de validez y eficacia a todos los efectos la comunicación previa relativa a un proyecto que no se ajuste a lo determinado en la declaración de incidencia ambiental.

#### Sección 2-Declaración de incidencia ambiental

- Artículo 34 Solicitud de declaración de incidencia ambiental

1. Toda persona física o jurídica que pretenda desarrollar una actividad comprendida en el anexo deberá solicitar la emisión de declaración de incidencia ambiental ante el órgano de la consejería competente en materia de medio ambiente, denominado en lo sucesivo órgano ambiental.
2. Con la solicitud de declaración de incidencia ambiental deberá adjuntarse la siguiente documentación

a) Proyecto técnico redactado por técnico/a competente en la materia, en su caso.

b) Una memoria descriptiva en la que se detallen:

- I. Los aspectos básicos relativos a la actividad, su localización y repercusiones en el ambiente.
- II. Los tipos y cantidades de residuos, vertidos y emisiones generados por la actividad, y la gestión prevista para ellos.
- III. Los riesgos ambientales que puedan derivarse de la actividad.
- IV. La propuesta de medidas preventivas, correctoras y de autocontrol de la incidencia ambiental.
- V. Las técnicas de restauración del medio afectado y programa de seguimiento del área restaurada en los casos de desmantelamiento de las instalaciones o cese de la actividad.
- VI. Los datos que a juicio del/la solicitante gozan de confidencialidad amparada en la normativa vigente.

- Artículo 35 Tramitación de la declaración

1. Previa presentación de la solicitud, el órgano ambiental insertará la memoria presentada en la página web institucional de la consejería competente en materia de medio ambiente a fin de que las personas interesadas puedan formular observaciones o alegaciones en relación con las repercusiones ambientales de la actividad durante el plazo de quince días.
2. Simultáneamente, el órgano ambiental consultará a las administraciones públicas afectadas. La consulta podrá ampliarse a otras personas físicas o jurídicas públicas o privadas vinculadas a la protección del medio ambiente.
3. La notificación indicará el plazo en que habrán de remitir, en su caso, las observaciones y alegaciones. Dicho plazo no podrá exceder de quince días. Los informes solicitados y no recibidos en el plazo estipulado se entenderán como favorables, pudiendo continuar el procedimiento.
4. Si el ayuntamiento emitiera informe de no compatibilidad del proyecto con planeamiento urbanístico, el órgano ambiental dictará resolución motivada poniendo fin al procedimiento y archivando las actuaciones.

- Artículo 36 Emisión de la declaración de incidencia ambiental

1. Después de haber realizado los trámites señalados en el artículo anterior, la persona titular del órgano ambiental emitirá la declaración de incidencia ambiental que proceda, estableciendo, en su caso, las medidas preventivas, correctoras o de restauración que han de observarse en la implantación, desarrollo y cese de la actividad.
2. La declaración de incidencia ambiental deberá ser emitida en el plazo máximo de dos meses desde la presentación de la solicitud. Si se supera el citado plazo, la declaración se entenderá favorable, quedando la persona solicitante vinculada por las medidas preventivas, correctoras y de restauración recogidas en la memoria presentada con la solicitud.
3. La declaración pondrá fin a la vía administrativa y será notificada a la persona solicitante, a las personas interesadas que hubiesen formulado alegaciones y al ayuntamiento donde se prevea implantar la actividad.
4. La declaración de incidencia ambiental tendrá efectos vinculantes para la autoridad municipal.

- Artículo 37 Vigilancia y régimen sancionado

Sin perjuicio de las competencias atribuidas a la Administración autonómica, corresponde al ayuntamiento la vigilancia y seguimiento del cumplimiento de las condiciones establecidas en la declaración de incidencia ambiental.



El incumplimiento de las obligaciones establecidas en la declaración de incidencia ambiental o de las medidas preventivas, correctoras y de restauración contempladas en la memoria presentada con la solicitud en los casos de silencio positivo se sancionará, cuando proceda, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia, sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales o de otra orden a que hubiere lugar.

- Artículo 38 Modificaciones sustanciales de actividades sometidas a declaración de incidencia ambiental
  1. Estarán también sometidas a previa declaración de incidencia ambiental las modificaciones sustanciales de las actividades comprendidas en el anexo.
  2. Se considerarán sustanciales las modificaciones de las instalaciones o procesos vinculados a la actividad de cuya realización se derive la superación de los siguientes umbrales:
    - a) El incremento superior al 50 % de la capacidad productiva de la instalación.
    - b) El incremento superior al 50 % de las materias primas empleadas en el proceso productivo.
    - c) El incremento del consumo de agua o energía superior al 50 %.
    - d) El incremento superior al 25 % de las emisiones de contaminantes atmosféricos o la implantación de nuevos focos de emisión catalogados.
    - e) El incremento superior al 50 % del vertido de aguas residuales.
    - f) La producción de residuos peligrosos o el incremento del 25 % de su volumen en el caso de estar inicialmente previstos.
    - g) El incremento en un 25 % de alguno o de la suma del total de contaminantes emitidos.
    - h) La incorporación al sistema de producción o su aumento por encima del 25 % de sustancias peligrosas, reguladas por el Real decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
    - i) La aplicación de los umbrales señalados en el apartado 1 tendrá carácter acumulativo durante todo el tiempo de desarrollo de la actividad.
  3. Se considerarán sustanciales las modificaciones de las instalaciones o procesos vinculados a la actividad de cuya realización se derive la superación de los siguientes umbrales:

#### **ANEXO: Catálogo de actividades sometidas a incidencia ambiental**

1. Instalaciones de combustión.
2. Producción y transformación de metales.
3. Industrias mineras.
4. Venta de combustibles y productos químicos.
5. Turismo y actividades recreativas.
6. Industria derivada de la madera.
7. Industria textil.
8. Industria del cuero.
9. Industria agroalimentaria y explotaciones ganaderas.
10. Consumo de disolventes orgánicos.
11. Tratamiento de aguas.
12. Industria de conservación de la madera.

### **3 CONCLUSIÓN**

No es necesario desde el punto de vista administrativo para el proyecto AMPLIACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE SANTA COMBA, realizar estudio de impacto ambiental o evaluación de incidencia ambiental.



# Anejo 22: Seguridad y salud

Memoria

## ÍNDICE

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 1     | INTRODUCCIÓN.....  | 3 |
| 2     | DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....  | 3 |
| 2.1   | SITUACIÓN DE LAS OBRAS .....   | 3 |
| 2.2   | PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....                              | 3 |
| 2.3   | INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .....                                       | 3 |
| 2.4   | CENTROS ASISTENCIALES.....   | 3 |
| 2.5   | UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPOENEN LA OBRA.....                                | 3 |
| 2.6   | RIESGOS PERSONALES DE LOS OPERARIOS .....  | 3 |
| 3     | ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN.....                                  | 4 |
| 4     | RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS..... | 4 |
| 5     | SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA .....                | 4 |
| 6     | INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL .....  | 4 |
| 6.1   | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES .....  | 4 |
| 6.2   | SUMINISTRO Y CUADROS DE DISTRIBUCIÓN .....                                       | 4 |
| 6.3   | ENLACES ENTRE LOS CUADROS.....   | 4 |
| 6.4   | SISTEMAS DE PROTECCIÓN .....   | 5 |
| 6.4.1 | Protección contra contactos directos.....  | 5 |
| 6.4.2 | Protección contra contactos indirectos. Se tendrá en cuenta:.....                | 5 |
| 6.5   | PREVENCIÓN EN TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS .....                        | 5 |
| 6.5.1 | Trabajos en la proximidad de líneas de alta tensión .....                        | 5 |
| 6.5.2 | Trabajos en la proximidad de líneas de baja tensión.....                         | 5 |
| 6.5.3 | Trabajos en la proximidad de cables subterráneos.....                            | 5 |
| 6.5.4 | Recintos muy conductores .....   | 5 |
| 6.5.5 | Señalización .....   | 5 |
| 6.5.6 | Útiles eléctricos portátiles a mano:.....  | 6 |
| 7     | RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....   | 6 |
| 7.1   | CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.....                                | 6 |
| 7.2   | PROPIEDADES COLINDANTES.....   | 6 |
| 7.3   | INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS.....                                      | 6 |
| 8     | RIESGOS PARA LAS UNIDADES DE OBRA .....  | 6 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 8.1    | RIESGOS PROFESIONALES DE LAS UNIDADES DE OBRA MÁS IMPORTANTES.....   | 6  |
| 8.1.1  | Excavación en zanja .....  | 6  |
| 8.1.2  | Ejecución y colocación de bloques de escollera.....                  | 6  |
| 8.1.3  | Extensión de pavimentos .....  | 6  |
| 8.1.4  | Traslado y colocación de grúa .....                                  | 6  |
| 8.1.5  | Instalación de tuberías.....   | 7  |
| 8.1.6  | En transporte y vertidos por tierra .....                            | 7  |
| 8.1.7  | En los encofrados y hormigones. ....                                 | 7  |
| 8.1.8  | Riesgos eléctricos .....   | 7  |
| 8.1.9  | Báculos y soportes.....  | 7  |
| 8.1.10 | Riesgo de incendios.....   | 7  |
| 8.1.11 | Riesgo de daños a terceros.....                                      | 7  |
| 8.2    | RIESGOS PROFESIONALES DE LA MAQUINARIA.....                          | 7  |
| 8.2.1  | Maquinaria en general .....  | 7  |
| 8.2.2  | Pala cargadora .....   | 7  |
| 8.2.3  | Compactadores.....   | 7  |
| 8.2.4  | Motoniveladora .....   | 8  |
| 8.2.5  | Camión basculante .....  | 8  |
| 8.2.6  | Retroexcavadora.....   | 8  |
| 8.2.7  | Dúmpster .....   | 8  |
| 8.2.8  | Vibrador.....  | 8  |
| 8.2.9  | Máquinas herramienta en general.....                                 | 8  |
| 8.2.10 | Herramientas manuales.....   | 9  |
| 9      | PREVENCIÓN DE RIESGOS.....   | 9  |
| 9.1    | PROTECCIONES INDIVIDUALES .....                                      | 9  |
| 9.2    | PROTECCIONES COLECTIVAS .....  | 9  |
| 9.3    | MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS..... | 9  |
| 9.3.1  | Excavación en zanja .....  | 9  |
| 9.3.2  | Instalación de tuberías.....   | 10 |
| 9.3.3  | Rellenos.....  | 10 |
| 9.3.4  | Ejecución de pavimentos .....  | 10 |
| 9.3.5  | Cimentaciones superficiales.....                                     | 11 |
| 9.3.6  | Báculos. Soportes.....   | 11 |
| 9.3.7  | Trabajos eléctricos.....   | 11 |
| 9.3.8  | Redes baja tensión .....   | 11 |
| 9.3.9  | Alumbrado exterior .....   | 12 |
| 9.4    | MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA .....                              | 12 |



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 9.4.1  | Maquinaria en general.....  | 12 |
| 9.4.2  | Pala cargadora.....   | 12 |
| 9.4.3  | Compactadores.....  | 12 |
| 9.4.4  | Motoniveladora.....   | 13 |
| 9.4.5  | Camión basculante.....  | 13 |
| 9.4.6  | Retroexcavadora.....  | 13 |
| 9.4.7  | Dúmpster.....   | 13 |
| 9.4.8  | Vibrador.....   | 13 |
| 9.4.9  | Máquinas y herramientas en general.....   | 13 |
| 9.4.10 | Herramientas manuales.....  | 14 |
| 10     | TRABAJOS NOCTURNOS.....   | 14 |
| 11     | SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD.....                                      | 14 |
| 12     | MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....                                      | 14 |
| 13     | LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....                                       | 14 |
| 13.1   | DERECHO A LA PROTECCIÓN.....  | 14 |
| 13.2   | PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....   | 14 |
| 13.3   | EVALUACIÓN DE RIESGOS.....  | 15 |
| 13.4   | EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....                                    | 15 |
| 13.5   | MEDIDAS DE EMERGENCIA.....  | 15 |
| 13.5.1 | Riesgo grave o inminente.....   | 15 |
| 13.5.2 | Documentación.....  | 15 |
| 13.6   | OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.....   | 15 |
| 13.7   | OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....  | 15 |
| 13.7.1 | Obligaciones de la Propiedad.....   | 15 |
| 13.7.2 | Obligaciones de la empresa constructora.....                                      | 15 |
| 13.7.3 | Obligaciones de la Dirección Facultativa.....                                     | 15 |
| 13.8   | CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 15 |
| 13.9   | SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....  | 16 |
| 14     | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....  | 16 |
| 15     | DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....                      | 16 |





## 1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en obras de construcción.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las siguientes condiciones:

- Presupuesto base de licitación igual o más mayor que 450.759,07 Euros (75 millones de pesetas).
- Duración estimada de la obra, superior a 30 días laborables empleando en algún momento a más de 20 trabajadores de forma simultánea.
- Volumen de mano de obra estimado (suma de los días de trabajo del total de trabajadores) sea superior a 500.
- Obras de especial peligro: túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras.

El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollara los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquel, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

La aprobación y el seguimiento del Plan de Seguridad, los realizará el Promotor por medio del personal cualificado que le represente para tal cometido.

En las obras que la Administración actúa como Promotor, que sería este caso la aprobación del Plan de Seguridad, la realizará una Comisión formada por personal de la Administración, delegada a tal fin.

El Plan de Seguridad podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de las obras, con el visto bueno del autor del Estudio de Seguridad.

## 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consisten en la Ampliación del Polígono Industrial de Santa Comba, al cual dotaremos de red de abastecimiento y saneamiento de agua, red de baja y media tensión, alumbrado público y red de telefonía. Al igual que se realizarán las obras de parcelación y viales del polígono.

### 2.1 SITUACIÓN DE LAS OBRAS

La ampliación del polígono industrial se emplazará en Santa Comba (A Coruña), en el polígono existente. El área reservada para el proyecto del polígono está comunicada por las carreteras AC-406.

El terreno en el cual se desarrollará el polígono tiene un área de 159.000 m<sup>2</sup> aproximadamente, del cual el 70% será urbanizable.

### 2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El presupuesto de la obra es de 1.916.925,00 €.

El número máximo de trabajadores simultáneamente es de 15.

El plazo de ejecución de las obras 10 meses.

### 2.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista acatará en todo momento lo que indique la Dirección de Obra. Los transportes y acarreos que la obra genera interferirán lógicamente en el tráfico de la zona, sin embargo la comunicación por otras carreteras permitirá interferir lo menos posible con la circulación de las vías de gran tráfico. Se repondrán, en cualquier caso, todos los servicios afectados por el emplazamiento y ejecución de las obras.

### 2.4 CENTROS ASISTENCIALES

#### Centro Médico de Santa Comba

Calle Lugo s/n, 15840 Santa Comba, A Coruña

Teléfono: 981 81 88 20

#### Urgencias

061

112

### 2.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

A continuación se enumeran las diferentes unidades constructivas que componen la obra a realizar:

- Trabajos previos
- Movimiento de tierras.
- Canalizaciones en zanja.
- Instalación de líneas eléctricas y equipos de alumbrado.
- Ejecución de firmes y pavimentos
- Báculos y luminarias.
- Colocación de bordillos.
- Reposición de servicios.
- Jardinería y mobiliario urbano.

En el Pliego de Condiciones del presente Proyecto figuran las características y especificaciones de las unidades citadas.

### 2.6 RIESGOS PERSONALES DE LOS OPERARIOS

Los riesgos profesionales de los operarios de la obra serán los relativos a lo expuesto a continuación:

- Excavaciones y desmontes.
- Terraplenes o rellenos.
- Encofrados.
- Trabajos con hierro.
- Hormigonado.



- Instalaciones eléctricas.
- Andamios.
- Escaleras de mano.
- Maquinaria para movimiento de tierras.
- Maquinaria de extensión y compactación de firmes.

### 3 ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al médico en esta materia, se citan a continuación las enfermedades profesionales que inciden más frecuentemente en el colectivo de la construcción:

- Enfermedades causadas por el polvo y sus derivados.
- Enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos.
- Enfermedades causadas por las vibraciones.
- Sordera profesional.
- Silicosis.

### 4 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se considerará como zona de trabajo aquella en la que se desenvuelven máquinas vehículos y operarios trabajando y como zona de peligro una franja de 5 m alrededor de ésta.

Los riesgos de daños a terceros pueden ser los que se citan a continuación:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello

Por ello, previamente al inicio de la obra deberá realizarse el vallado de la parcela. Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización siguiente:

- Cartel de obra.
- Prohibición de aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibición de paso a peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra.

Además se deberá contar con una caseta para acometida general de la red de electricidad, en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### 5 SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA

Las condiciones que deben cumplir los servicios sanitarios se especifican en el capítulo III (Servicios de Higiene) de la Orden de 9 de Marzo de 1971, del Ministerio de Trabajo, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

A continuación se destacan algunos de los Artículos que incluye este capítulo:

- Artículo 39. Vestuarios y aseos.
- Artículo 40. Inodoros.
- Artículo 41. Duchas.
- Artículo 43. Instalaciones sanitarias. Botiquines fijos o portátiles.

### 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

#### 6.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

Los riesgos más comunes que se pueden presentar a la hora de ejecutar las obras son los siguientes:

- Heridas punzantes en las manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que es efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Uso de equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

#### 6.2 SUMINISTRO Y CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por ensanche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estanca a la proyección de agua y polvo y cerrada mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

#### 6.3 ENLACES ENTRE LOS CUADROS

Los cuadros se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC.



Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior al de los anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conectada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

## 6.4 SISTEMAS DE PROTECCIÓN

### 6.4.1 Protección contra contactos directos

Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.

Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

### 6.4.2 Protección contra contactos indirectos. Se tendrá en cuenta:

(1) Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a tierra.

- Con tensiones hasta 50 V en medios secos y no conductores, o 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna.
- Con tensiones superiores a 50 V, sí será necesario sistema de protección

(2) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a tierra. En todos los casos será necesario sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

(3) Puesta a tierra de las masas

- La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.
- En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.
- Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.
- Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

(4) Otras medidas de protección

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes erosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción No meter tensión, personal trabajando.
- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

## 6.5 PREVENCIÓN EN TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS

### 6.5.1 Trabajos en la proximidad de líneas de alta tensión

Además de lo indicado en el Art. 68 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Se considerará que todo conductor está en tensión, así como su posición, en relación al área de trabajo.
- No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- Cuando se efectúen obras, montajes, etc. en proximidad de líneas aéreas, se dispondrá de gálibos, vallas o barreras provisionales.
- Cuando se utilicen grúas-torre o similar, se observará que se cumplen las distancias de seguridad.
- Durante las maniobras de la grúa, se vigilará la posición de la misma respecto de las líneas.
- No se permitirá que el personal se acerque a estabilizar las cargas suspendidas, para evitar el contacto o arco con la línea.
- No se efectuarán trabajos de carga o descarga de equipos o materiales debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se volcarán tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad desde el suelo.
- Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.
- Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas estarán siempre en posición horizontal.
- En líneas aéreas de alta tensión, las distancias de seguridad a observar son: 4 m hasta 66.000 V y 5 m más de 66.000 V.

### 6.5.2 Trabajos en la proximidad de líneas de baja tensión

- Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.
- Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.
- Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

### 6.5.3 Trabajos en la proximidad de cables subterráneos

Al hacer trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá, si es posible, de la compañía el trazado exacto y características de la línea. En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y abalizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante. No se modificará la posición en ningún cable sin la autorización de la compañía. No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación. Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la compañía.

### 6.5.4 Recintos muy conductores

Debido a que la resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye, y aunque el riesgo aumenta cuando el recinto es reducido se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán en el exterior.

### 6.5.5 Señalización

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:



- Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

#### 6.5.6 Útiles eléctricos portátiles a mano:

- Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra incendios indirectos puede ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para que ha sido proyectado.
- Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.
- Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.
- Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según las normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán aislamiento de clase II. Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

## 7 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

### 7.1 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra. Estas características determinarán, en su caso, las medidas de prevención.

### 7.2 PROPIEDADES COLINDANTES

Se pueden generar riesgos, por interferencia con la obra, si se desconoce el terreno circundante. Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas de prevención adecuadas en cada caso. Hecho el reconocimiento de las propiedades colindantes, no se prevén inicialmente riesgos por esta causa.

### 7.3 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS AFECTADOS

En el recinto de la obra existen varios servicios afectados a los que se les darán diferentes alternativas para su normal uso y evitar afectar a la población.

## 8 RIESGOS PARA LAS UNIDADES DE OBRA

### 8.1 RIESGOS PROFESIONALES DE LAS UNIDADES DE OBRA MÁS IMPORTANTES

#### 8.1.1 Excavación en zanja

Durante la realización de los trabajos de excavación en zanja se pueden presentar como riesgos más frecuentes:

- Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
- Caídas de material dentro del radio de acción de las máquinas.
- Caídas de personas.
- Caídas de objetos.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Inundaciones.
- Existencia de gases nocivos.
- Golpes con herramientas.

#### 8.1.2 Ejecución y colocación de bloques de escollera

Durante la realización de los trabajos de demoliciones y obras de fábrica se pueden presentar como riesgos más frecuentes:

- Golpes contra objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Atropellos por maquinaria.
- Atrapamientos por maquinaria.

#### 8.1.3 Extensión de pavimentos

Durante la realización de los trabajos de ejecución de extendido de los pavimentos se pueden presentar como riesgos más frecuentes:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

#### 8.1.4 Traslado y colocación de grúa

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Atrapamiento de extremidades.
- Caídas de material de vía en su descarga.
- Utilización de soldaduras.





- Ruido.

#### 8.1.5 Instalación de tuberías

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria o por tubos.
- Caídas del personal a las zanjas.
- Caídas de objetos.

#### 8.1.6 En transporte y vertidos por tierra

- Accidentes de vehículos, vuelcos, caídas al mar.
- Atropellos.
- Caídas de material de la cuchara, pala o camión.
- Accidentes por interferencias de cajas de camión, grúas u otros elementos móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores.
- Polvo.
- Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad, falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.
- Interferencias con otros vehículos fuera de las áreas de trabajo.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

#### 8.1.7 En los encofrados y hormigones.

- Riesgos derivados del manejo de encofrados.
- Riesgos derivados del hormigonado con cubilote (golpes, atrapamientos).
- Caídas de altura.
- Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón.
- Propios de la instalación de fabricación de hormigón.

#### 8.1.8 Riesgos eléctricos

- Contacto con líneas eléctricas.
- En las máquinas e instalaciones eléctricas de obra.

#### 8.1.9 Báculos y soportes

- Atrapamientos.
- Caídas.

#### 8.1.10 Riesgo de incendios

- En almacenes y oficinas.
- Vehículos.
- Instalaciones eléctricas.
- Acopios de madera.
- En depósitos de combustible.

#### 8.1.11 Riesgo de daños a terceros

- Producidos por circulación de vehículos de obra por vías públicas.
- Dada la proximidad de la obra a zonas habitadas, es previsible la visita de curiosos.

## 8.2 RIESGOS PROFESIONALES DE LA MAQUINARIA

### 8.2.1 Maquinaria en general

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

### 8.2.2 Pala cargadora

- Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.

### 8.2.3 Compactadores

- Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Pisotones.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.





- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.

#### 8.2.4 Motoniveladora

- Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Pisotones contundentes.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.

#### 8.2.5 Camión basculante

- Choques contra elementos fijos de la obra.
- Atropello y apisonamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelco al circular por la rampa de acceso.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.

#### 8.2.6 Retroexcavadora

- Vuelcos por hundimiento del terreno.

- Golpes a personas o cosas por movimiento de giro.
- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Incendio.
- Rascaduras de espalda con cazo.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.

#### 8.2.7 Dúmpster

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

#### 8.2.8 Vibrador

- Descargas eléctricas.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

#### 8.2.9 Máquinas herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Explosión.



#### 8.2.10 Herramientas manuales

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.

## 9 PREVENCIÓN DE RIESGOS

### 9.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

A continuación se relacionan las protecciones con las que deberán contar las personas que se encuentren en la zona de obras, según el trabajo o actividad que realicen.

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los trabajadores en tierra y visitantes.
- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente (cargas y descargas, manipulación de piezas prefabricadas y tubos, etc.).
- Guantes de neopreno para la puesta en obra de hormigón, trabajos de albañilería, etc.
- Guantes dieléctricos para electricistas.
- Botas de agua homologadas, para puesta en obra de hormigón y trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Botas de seguridad, clase III, para los trabajos de carga y descarga, manejo de materiales, tubos, etc.
- Botas aislantes de electricidad para los electricistas.
- Mono de trabajo o buzo, de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta el Convenio Colectivo Provincial, para todos los trabajadores.
- Impermeables para casos de lluvia o con proyección de agua.
- Gafas antipolvo para trabajos de perforación, instalación de machaqueo, etc.
- Gafas contra impactos para puesta en obra de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial), de taladros, martillos, etc.
- Mascarilla antipolvo, para trabajos con ambiente pulvígeno.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores acústicos para trabajadores con martillos, neumáticos, próximos a compresores, etc.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2, en montaje de instalaciones de cantera y en aquellos trabajos de altura que careciesen de protección colectiva.
- Cinturón antivibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas.
- Chalecos reflectantes, para señalistas y trabajadores en vías con tráfico.
- Casco para alta tensión, clase E-AT.
- Pértiga para alta tensión.
- Banqueta aislante de maniobra exterior para alta tensión.

### 9.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones de carácter colectivo con las que se habrá de contar serán:

- Pórticos protectores para tendidos eléctricos y pasos inferiores.
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad.

- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Avisador acústico en máquinas.
- Topes para desplazamiento de camiones.
- Tacos para acopio de tubos.
- Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío.
- Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento).
- Transformadores de seguridad a 24 V para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras y recintos cerrados (tanques y cántaras de embarcaciones).
- Anclajes de cinturón de seguridad en cantera y en puntos donde sea necesario su uso.
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

### 9.3 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS

#### 9.3.1 Excavación en zanja

##### 9.3.1.1 Normas de Seguridad

Se observarán durante la ejecución de las excavaciones las siguientes consideraciones referentes a la seguridad:

- Vigilancia de la separación de los trabajadores en el fondo de la zanja.
- Vigilancia del frente y laterales de la excavación, por el encargado o capataz, como mínimo dos veces durante la jornada de trabajo y en todo caso y de forma independiente previamente al comienzo de los trabajos, por la mañana y por la tarde.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m se dispondrán a una distancia no menor de 2,50 m del borde de la zanja y se retirará a una escombrera todo el material sobrante que no vaya a ser empleado en los rellenos posteriores.
- Las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1,00 m la parte superior de la misma, y será la única vía de acceso y salida.
- Se comprobará que el tipo de terreno y el nivel freático se ajustan a los previstos. En caso contrario se comunicarán por escrito los nuevos datos a la Dirección de Obra.
- Los cables eléctricos que pudieran aparecer durante la excavación no serán tocados ni con las manos ni con herramientas, ni se intentarán desplazarlos con las máquinas. Se dará inmediato aviso a la Dirección de Obra y a la Compañía Suministradora y se suspenderán los trabajos en la zona.
- La maquinaria que efectúa la excavación se asentará en lugar seguro, y en fase de trabajo, deberá tener sus brazos hidráulicos totalmente extendidos y firmemente apoyados.

##### 9.3.1.2 Normas de Señalización

- Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos, que puedan verse afectados, de la existencia de una zona de obras, y de los peligros que puedan derivarse de la misma. También regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de la ejecución.
- Todas las maniobras de la maquinaria que pueda representar algún peligro serán guiadas por una persona, y el tránsito de las mismas se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.
- Cuando los trabajos de excavación transcurran por zonas urbanas y por viales, se señalizarán las zanjas y pozos de acuerdo con la normativa vigente.



- Se revisarán diariamente todas las señales acústicas y luminosas de los vehículos que trabajen en la obra. No se empezará ningún trabajo sin que el encargado o capataz haya revisado la correcta señalización.
- Antes de abandonar un trabajo el encargado o capataz revisará la señalización o se asegurará de que ha sido retirada si el trabajo ha finalizado.

#### 9.3.1.3 Normas de Sostenimiento

Es el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanja o pozos, con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar el movimiento del terreno colindante.

Independientemente del sistema de sostenimiento que vaya a ser empleado en la obra, se cumplirán, entre otros los siguientes condicionantes:

- Eliminarán el riesgo de asientos inadmisibles en las edificaciones próximas.
- En zanjas o pozos con profundidades de excavación mayores de cuatro (4) m, solamente se permitirá la colocación de entibación cuajada o tablestacas.
- Será obligatorio, antes de comenzar las excavaciones, la presentación a la Dirección de Obra de un proyecto de sostenimiento en el que se analice el sistema adoptado, la forma de ejecución y la puesta en obra.
- La puesta en obra del sostenimiento no implicará consecuencias molestas ni peligrosas motivadas por el sistema de colocación o hinca.
- Las conducciones que interfieran en la zanja, caso de no poderse desviar, se apuntalarán convenientemente de forma que se garantice totalmente su funcionamiento y no pueda existir ningún riesgo de rotura o caída que pueda afectar a los operarios que estén trabajando dentro de la zanja.
- Al comenzar la jornada se revisarán los sostenimientos

#### 9.3.1.4 Normas de Protección

Se cumplirán en lo referente a las protecciones, las siguientes normas de actuación:

- Se utilizarán testigos que indique la existencia de cualquier movimiento del terreno que suponga un peligro.
- En zona rural o asimilable la zanja estará acotada por un cordón de balizamiento, vallando la zona de paso o en la que se presuman riesgos para peatones o vehículos.
- Las vallas de protección distarán no menos de un (1) m de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de dos (2) m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará dos veces a la profundidad de la zanja en este punto, siendo la anchura mínima de cuatro (4) m, limitándose la velocidad en cualquier caso a un máximo de 10 Km/h.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de más de 1,25 m de profundidad con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Durante el uso continuado de martillos neumáticos se utilizarán auriculares acústicos, cinturón antivibratorio y pantalla anti-impactos.
- Los grupos compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados de la zanja, para evitar su caída accidental y las molestias de gases y ruidos en el lugar de trabajo.
- Las zonas de construcción de obras de fábrica, así como las obras de toma, estarán completamente valladas. Las vallas de protección de estas obras serán opacas, de altura mínima de 2,00 m y se mantendrá el vallado hasta que finalicen los trabajos en la zona afectada.

#### 9.3.2 Instalación de tuberías

- Antes de la llegada de la tubería a la obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.

- La descarga y colocación se hará por medios mecánicos, y tanto estos como el personal deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se les calzará con cuñas de material adecuado y se tendrán en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas, y en todo momento, su estado frente a la rotura.
- Al colocar el tubo en zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, le guiará la maniobra un señalista por medio de un código manual previamente establecido.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado; se utilizarán las escaleras dispuestas al efecto.

#### 9.3.3 Rellenos

- La ejecución del relleno en las zanjas solamente se comenzará una vez que la tubería esté totalmente montada.
- Si la aportación de material de relleno de la zanja se hace por medios mecánicos, se situarán en los bordes de la zanja, a una distancia prudencial, los correspondientes topes de limitación. Pueden estar formados por tabloncillos embridados y anclados firmemente al terreno.
- El personal que se encuentre en el fondo de la zanja estará alejado de la zona de vertido durante dicha operación.
- La zona a rellenar estará totalmente libre de cuerpos extraños y herramientas.
- Cuando la zanja esté protegida con cualquier sistema de sostenimiento, no se retirará éste hasta la total compactación de la tongada correspondiente, y siempre por debajo de la cota de rasante de dicha tongada.

#### 9.3.4 Ejecución de pavimentos

##### 9.3.4.1 Medidas de protección

###### 9.3.4.1.1 Protecciones personales.

- Será obligatorio el uso del casco.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

###### 9.3.4.1.2 Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese preciso hacer trabajos nocturnos.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalizará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y de seguridad.

###### 9.3.4.2 Previsiones iniciales

- Previamente al inicio de los trabajos se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplearen éstos, previsiones respecto al tráfico de vehículos, acceso a



vertederos y condiciones de éstos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

- Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o enterradas que puedan afectar a las áreas de movimientos de tierras, vertido de éstas o circulación de vehículos.

#### 9.3.4.3 Normas de actuación durante los trabajos

- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras o impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Las cabinas de los dumpers o camiones para el transporte de materiales estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- El movimiento de vehículos de transporte de materiales se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

#### 9.3.4.4 Revisiones

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

### 9.3.5 Cimentaciones superficiales

#### 9.3.5.1 Medidas de Protección

##### 9.3.5.1.1 Protecciones personales

- Será obligatorio el uso del casco.
- El personal que trabaje en la obra, en obra de hormigón empleará gafas, guantes y botas de goma.
- El personal que manipule hierro de armar, se protegerá con guantes y hombreras en su caso.

##### 9.3.5.1.2 Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos o en las inmediaciones.
- Se prepararán adecuadamente los accesos de vehículos al área de trabajo, colocando señales de tráfico y/o seguridad, siempre que sean necesarias.

#### 9.3.5.2 Previsiones iniciales

Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, áreas o subterráneas.

#### 9.3.5.3 Normas de actuación durante los trabajos

- Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanja y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.
- Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga un riesgo de caídas de altura, se acotarán, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.
- Cuando la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m. se colocarán escaleras para facilitar el acceso o salida de la excavación.
- Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso de personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta, medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

- Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá un rodapié alrededor de éstas.
- En la entibación o refuerzo de las excavaciones, se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas la circulación de vehículos pesados.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos, se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.

#### 9.3.5.4 Revisiones

Se vigilará permanentemente el estado de entibaciones y refuerzos.

### 9.3.6 Báculos. Soportes

#### 9.3.6.1 Medidas de Protección

##### 9.3.6.1.1 Protecciones Personales

- Casco, guantes, calzado especial, cremas protectoras.

##### 9.3.6.1.2 Protecciones Colectivas

- Cuando se realicen trabajos simultáneos en distintos niveles, o cuando exista riesgo para viandantes, coincidentes en la misma vertical, se dispondrá protección con redes, viseras o elementos similares que impidan la caída de objetos a la parte inferior.
- Todas las conexiones eléctricas se realizarán con clavijas o conectores, con rigurosa exclusión de empalmes directos de conductores, a menos que éste se realice por soldadura y con la protección adecuada.
- Las máquinas alimentadas con energía eléctrica dispondrán de toma de tierra.
- Se evitarán elementos salientes que puedan producir heridas o desgarros.
- Se cuidará, de modo especial la maniobra de la grúa en el montaje de los báculos, acotando la zona de riesgo inmediata al soporte, en la que sólo podrán permanecer los operarios que se ocupen de dicho trabajo, uno de los cuales se encargará expresamente de la seguridad, avisando a los demás de las operaciones que puedan resultar peligrosas.

### 9.3.7 Trabajos eléctricos

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, lo trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 24 V mediante transformador de seguridad.

### 9.3.8 Redes baja tensión

- Los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.





### 9.3.9 Alumbrado exterior

- Los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- Las herramientas estarán aisladas y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a 50 V.
- Durante la colocación de Báculos o Postes se acotará una zona en un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.
- Cuando el izado de los Báculo o Postes se haga a mano, se utilizará un mínimo de tres tipos de retención.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el Código de Circulación. Por la noche se señalizarán mediante luces rojas.
- Se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## 9.4 MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA

### 9.4.1 Maquinaria en general

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: Máquina averiada, no conectar.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de Máquina averiada, será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquinaherramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical.
- Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante Corrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por la Comisión de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10 % de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilares.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, la Comisión de Seguridad, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y ésta, a la Dirección Facultativa.
- Semanalmente, por la Comisión de Seguridad, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y éste, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

### 9.4.2 Pala cargadora

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebote y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

### 9.4.3 Compactadores

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.





- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

#### 9.4.4 Motoniveladora

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

#### 9.4.5 Camión basculante

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuarse la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará en todo momento las normas del código de circulación.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

#### 9.4.6 Retroexcavadora

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (p. ej. dos pitidos para andar hacia adelante y tres para andar hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular lo hará con cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina.
- Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

#### 9.4.7 Dúmpper

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmpper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmpper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmpper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 Km. Por hora. Los conductores de dúmpers de esta obra estarán en posesión del carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

#### 9.4.8 Vibrador

- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

#### 9.4.9 Máquinas y herramientas en general

- Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos estarán protegidos por carcasa.
- Las transmisiones motrices por correas o engranajes estarán siempre protegidas con un bastidor y malla metálica. Las reparaciones o manipulaciones se realizarán con el motor parado.
- Las máquinas en situación de avería o funcionamiento anormal se pondrán fuera de servicio.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- En ambientes con riesgo de explosión estarán protegidas con carcasa antideflagrante
- En ambientes húmedos las máquinas-herramienta sin doble aislamiento se alimentarán con transformadores a 24 V.



- Las conexiones eléctricas estarán protegidas con carcasas anti-contactos eléctricos. Los conductores de electricidad se arrollarán en tambores.
- No se dejarán en el suelo las máquinas-herramienta y las mangueras de presión se protegerán de aplastamientos por vehículos y máquinas. Solo se usarán por operarios autorizados.

#### 9.4.10 Herramientas manuales

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

## 10 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que el Director de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

## 11 SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa dispondrá por sus propios medios o ajenos de asesoramiento en materia de Seguridad y Salud, para cumplimiento de los apartados A y B del Artículo 11 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, al personal de obra. Todos los operarios deberán recibir además, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Deberán impartirse igualmente cursillos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todo momento haya en todos los tajos algún socorrista.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad e Higiene en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre

Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar y cuya duración deberá ser de 5 horas lectivas.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua la Dirección Técnica de la obra pondrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en el tablón a tal fin habilitando en el vestuario de obra.

## 12 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se realizarán los reconocimientos médicos reglamentarios y en especial uno previo al comienzo de la actividad de todo trabajador así como psicotécnicos para los que manejen maquinaria móvil (que se repetirán con la periodicidad máxima de un año).

El reconocimiento médico será llevado a cabo por personal sanitario con formación acreditada. La vigilancia de la salud sólo se llevará a cabo si el trabajador muestra su consentimiento. Se respetará siempre la intimidad, dignidad de la persona y confidencialidad de su estado de salud. Los resultados de la vigilancia, se comunicarán a los trabajadores, y no podrán ser usados con fines discriminatorios. Sin consentimiento del trabajador, la información médica no podrá ser facilitada al empresario. Se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc., necesarios.

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona de instalaciones y repartidos por los diversos tajos.

Contendrán el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Las misiones específicas del monitor de seguridad serán intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si ha lugar a ello, y prestarle los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al centro médico o vehículo para llegar a él.

El monitor de seguridad tendrá precaución para redactar un primer parte de accidente. Se expondrá la dirección y el teléfono del centro o centros asignados para urgencias, ambulancias, médicos, etc., para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados.

En los trabajos alejados de los centros médicos se dispondrá en todo momento de un vehículo para el traslado urgente de los accidentados.

## 13 LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Por considerarlo de interés, a continuación exponemos con carácter general y resumidamente los aspectos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y disposiciones que la desarrollan, que a nuestro juicio organizan y esbozan la seguridad en los trabajos que se desarrollan en la obra.

### 13.1 DERECHO A LA PROTECCIÓN

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Este derecho supone la obligación del empresario de la protección de los trabajadores, garantizando la Seguridad y Salud en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Para ello realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias así como el cumplimiento de la normativa que sea aplicable sobre Prevención, Seguridad y Salud Laboral.

### 13.2 PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar
- Combatir los riesgos en su origen
- Planificar la prevención
- Adoptar medidas colectivas con prioridad a las de protección individual
- Tener en consideración la capacidad profesional del trabajador en materia de Seguridad y de Salud en el momento de encomendarle la tarea.



- Tener en cuenta las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

### 13.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS

La acción preventiva se planificará por el constructor a partir de una evaluación inicial de los riesgos teniendo en cuenta las características de cada actividad y se actualizará cuando cambien las condiciones de trabajo. Además realizará controles periódicos para detectar situaciones peligrosas en potencia.

### 13.4 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

El constructor proporcionará a los trabajadores equipos de protección individual adecuados comprobando su uso cuando sean necesarios. Dichos medios de protección individual deberán utilizarse cuando los medios de protección colectiva no puedan proteger al trabajador del riesgo al que esté expuesto.

### 13.5 MEDIDAS DE EMERGENCIA

El constructor designará al personal que deba actuar en caso de emergencia para atender a los heridos, rescatar y evacuar al personal, lucha contra incendios y otras medidas de urgencia.

Será necesario disponer de un servicio externo para primeros auxilios. En lugar visible y de fácil acceso se colocará un tablero con los teléfonos y direcciones de los servicios de urgencia.

#### 13.5.1 Riesgo grave o inminente

Se informará a los trabajadores afectados acerca de la existencia de un riesgo grave o inminente y de las medidas adoptadas o que deban adoptarse, así como para interrumpir la actividad y abandonar el lugar de trabajo, teniendo derecho a ello el trabajador si detecta un riesgo grave.

#### 13.5.2 Documentación

El constructor deberá elaborar y tener a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y de prevención a adoptar y material de protección.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que supongan incapacidad laboral superior a un día.

Además, al cesar su actividad, remitirá a la autoridad laboral dicha documentación, a la cual también notificará los daños sufridos por el trabajador accidentado.

### 13.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

- Usar adecuadamente las máquinas y herramientas.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de trabajo.
- No poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad.
- Informar de inmediato a su superior sobre una situación de riesgo.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones.

- Cooperar con el empresario para garantizar la seguridad en el trabajo.

### 13.7 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

#### 13.7.1 Obligaciones de la Propiedad

- La propiedad está obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la Oficina de Supervisión de Proyectos.
- La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo Libro de Incidencias debidamente cumplimentado.
- Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

#### 13.7.2 Obligaciones de la empresa constructora

- La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.
- El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.
- En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya sido adjudicada la obra.
- Por último, la Empresa Constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

#### 13.7.3 Obligaciones de la Dirección Facultativa

- La Dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de este y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- El Plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.
- Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

### 13.8 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme marca el Capítulo V de la Ley 10/1 1/1.995 Artículo 33, el empresario debe consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relativas a:

- Introducción de nuevas tecnologías, con las consecuencias que llevan para la salud.
- Organización y desarrollo de actividades de protección de la salud.
- Designación de trabajadores para medidas de emergencia.
- Si la empresa tiene representantes de los trabajadores, todo lo anterior, se llevara a cabo por los mismos.



Los Delegados de Prevención o representantes de los trabajadores en materia de prevención, serán designados por y entre los representantes del personal, siguiendo la escala marcada por el Artículo 35 Capítulo V Ley 10/11/1.995.

Compete a los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección en la mejora de la acción preventiva de riesgos.
- Promover a los trabajadores para cooperar en la ejecución de la normativa sobre prevención.
- Controlar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Acompañar a los Técnicos, Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas.
- Recibir información sobre las Inspecciones realizadas por Órganos u Organismos competentes.

La información recibida estará sujeta a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional.

Los Comités de Seguridad y Salud:

- Se constituirán si la empresa tiene 50 o más trabajadores.
- Participarán en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de programas de prevención.
- Propondrá iniciativas sobre métodos y procedimientos para la eficacia en la prevención.
- En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para conocer los datos producidos en la salud de los trabajadores para valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

### 13.9 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Se entiende por servicio de prevención, el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las tareas preventivas en Seguridad, además deberá asesorar y asistir a empresario y trabajadores que lo precisen y en lo referente a:

- Evaluación del riesgo.
- Acciones preventivas.
- Formación.
- Primeros auxilios y planes de emergencia.

El empresario designará uno o varios trabajadores que se encarguen de la Seguridad.

También puede contratar esa tarea a una empresa especializada y si la empresa tiene menos de seis trabajadores, el empresario puede asumir esa función. La empresa que no haya concertado el servicio de una empresa especializada, deberá someterse a una auditoria externa.

### 14 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente estudio, de acuerdo con lo especificado en el Art. 7 del Real Decreto 1627 / 1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

En dicho plan podrán incluirse las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra. Debiendo seguir el mismo trámite, toda posible modificación del mismo, en función de las posibles incidencias o del proceso de ejecución.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes y los representantes de los trabajadores.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto. Es responsabilidad del Contratista adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como de las obligaciones fijadas el artículo 11 y 12 y anexo IV del Real Decreto 1627/1997, y en particular las relativas a Subcontratistas y trabajadores autónomos.

## 15 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio está constituido por los siguientes documentos:

- Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones generales
- Presupuesto

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:



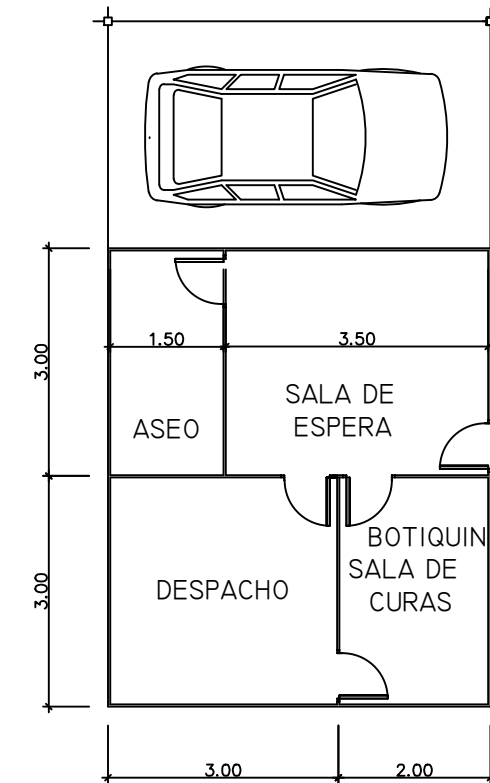
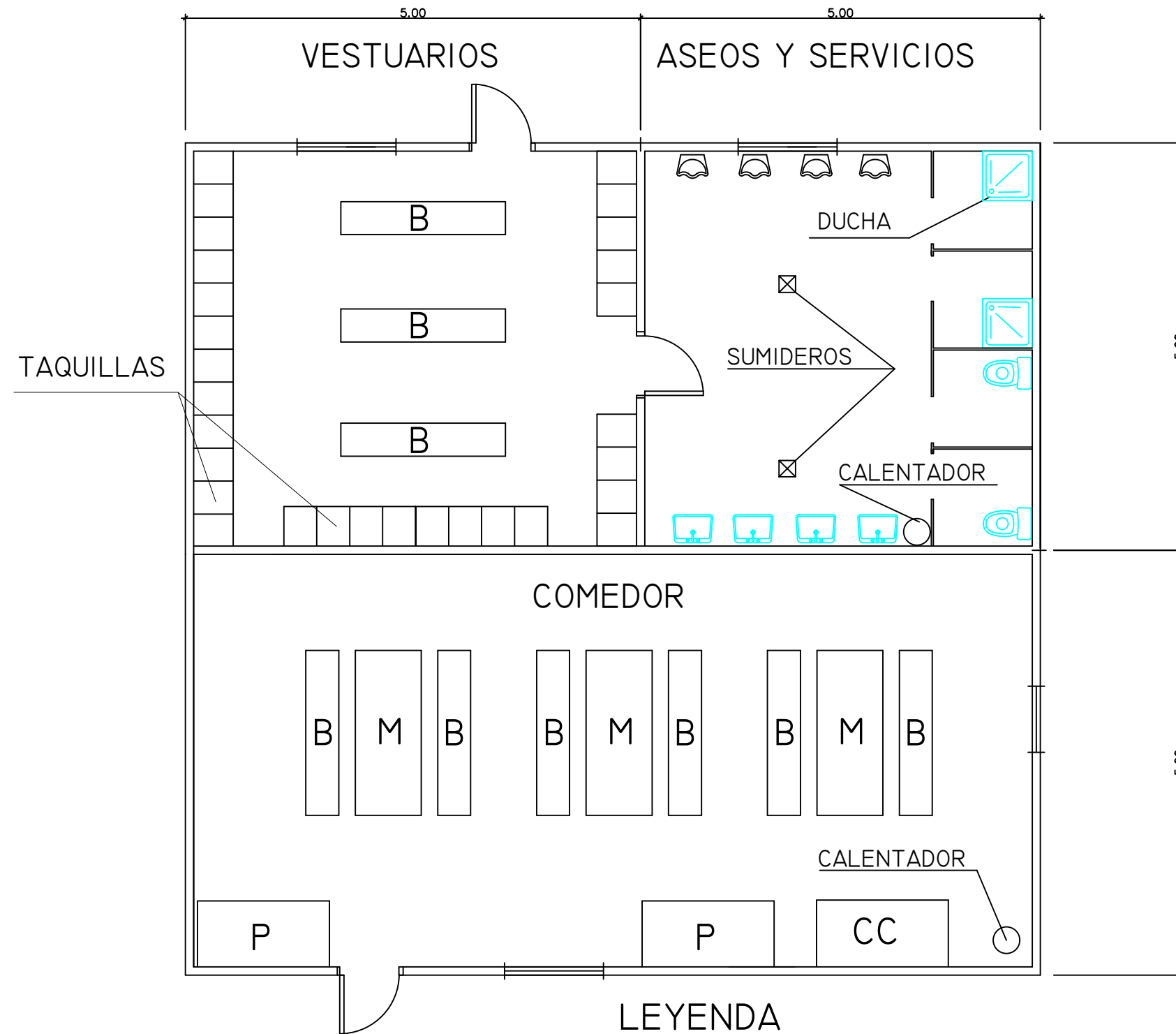
Fdo: Antonio Landeira Blanco



# Anejo 22: Seguridad y salud

Planos





M: MESA  
B: BANCO  
P: PILA LAVAPLATOS  
CC: CALIENTA COMIDAS



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

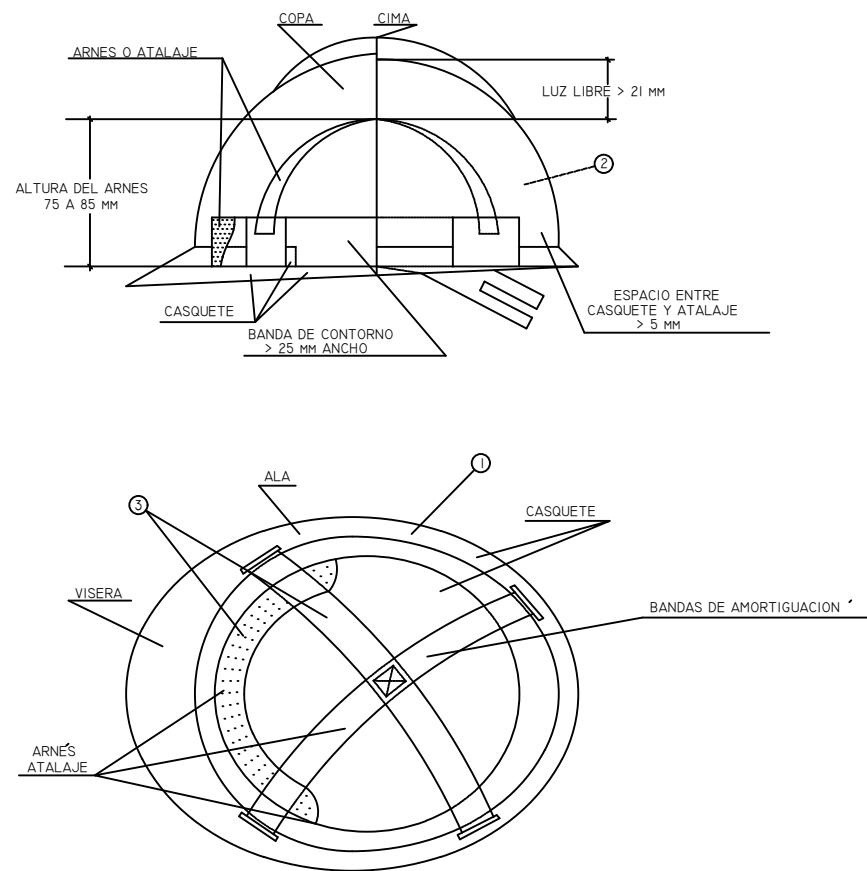
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

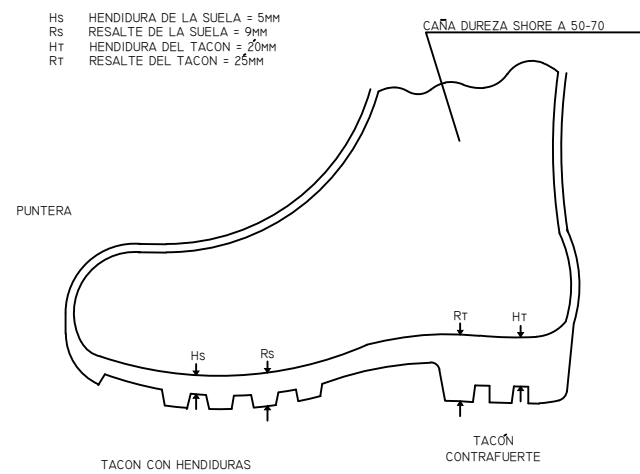
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

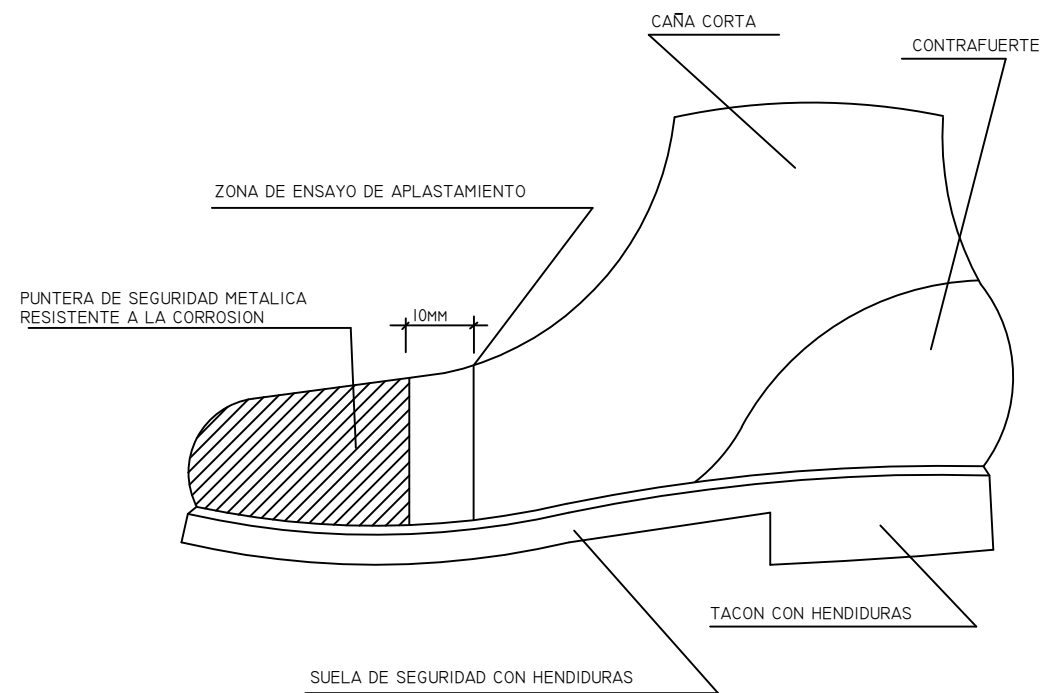


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

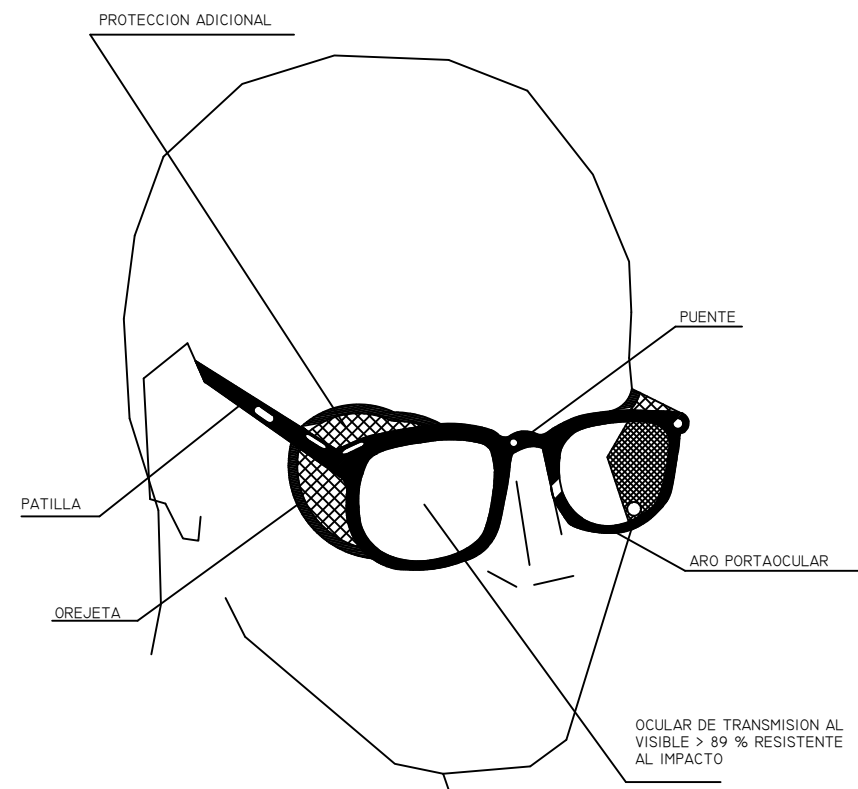
#### CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



#### BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



#### BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III



#### GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano:  
x  
Fecha:  
Junio 2018

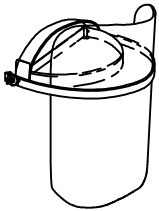
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD  
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES  
  
VISOR ABATIBLE

PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,  
CON ADAPTADOS A CASCO  
  
VISOR ABATIBLE

BOTA PARA ELECTRICISTA



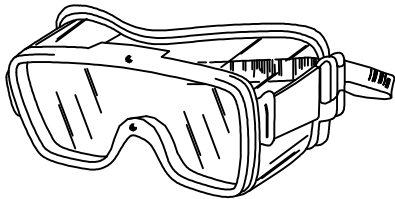
PUNTERA DE PLASTICO.  
TRABAJO PARA B.T. Y  
MANIOBRAS EN B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

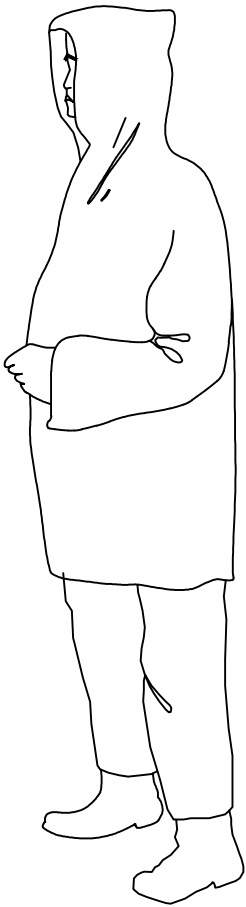


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA  
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

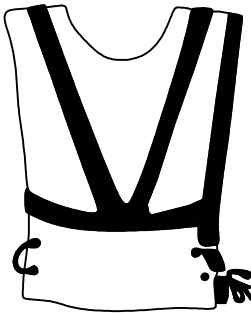


PRENDAS PARA LA LLUVIA

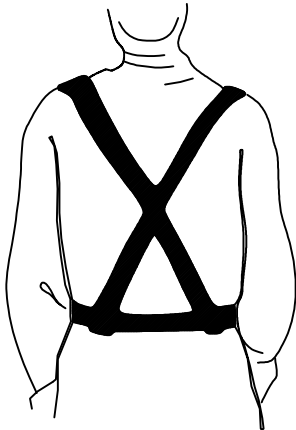


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR  
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS  
DE SEGURIDAD Y PANTALON

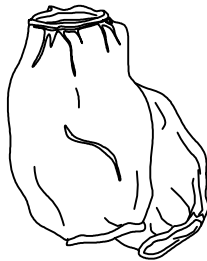
PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



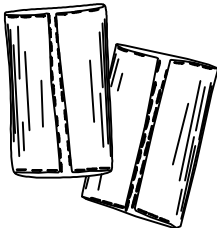
CHALECOS



CORREAJE

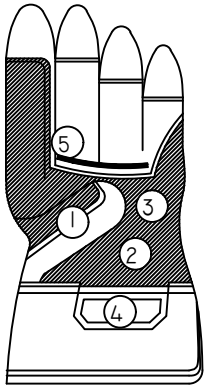
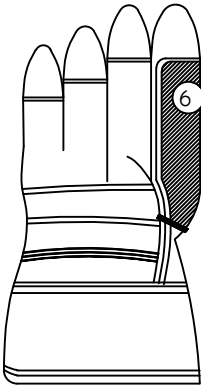


MANGUITOS



POLAINAS

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

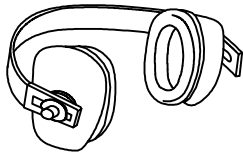


- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO



CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA



CLASE "B" ARNES EN LA NUCA



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

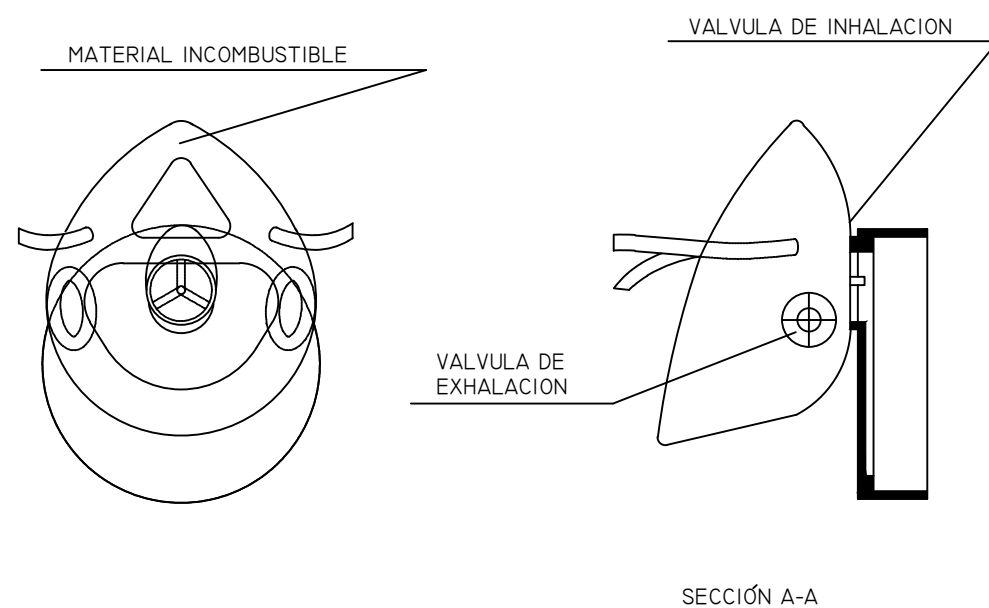
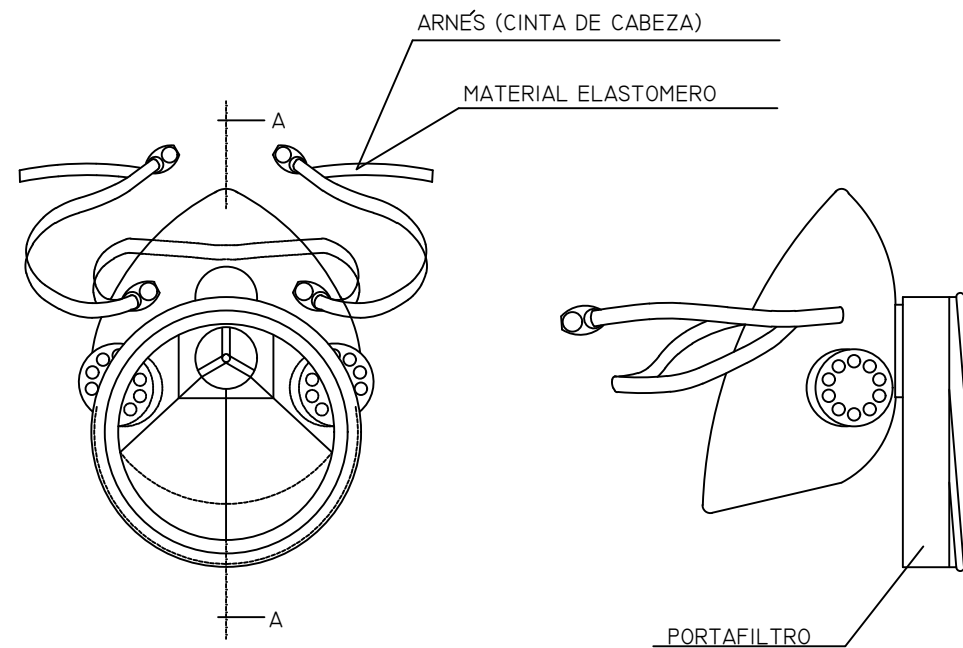
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

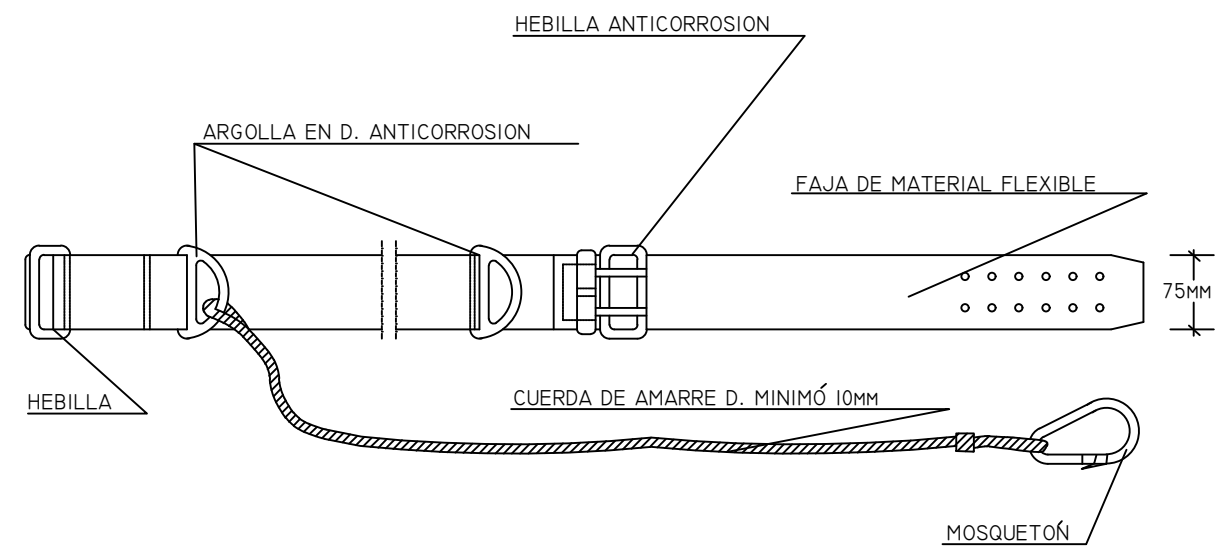
Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

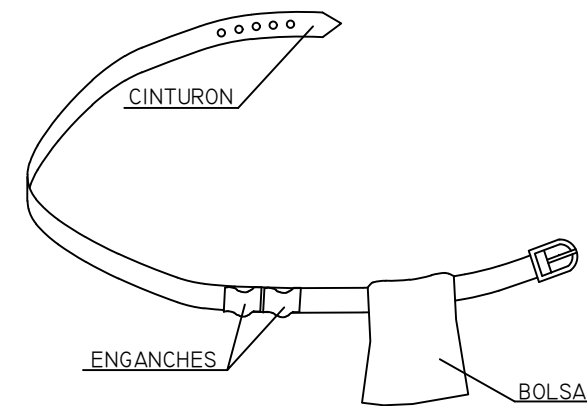
Nº de plano: **x**  
Fecha: **Junio 2018**



MASCARILLA ANTIPOLVO



CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

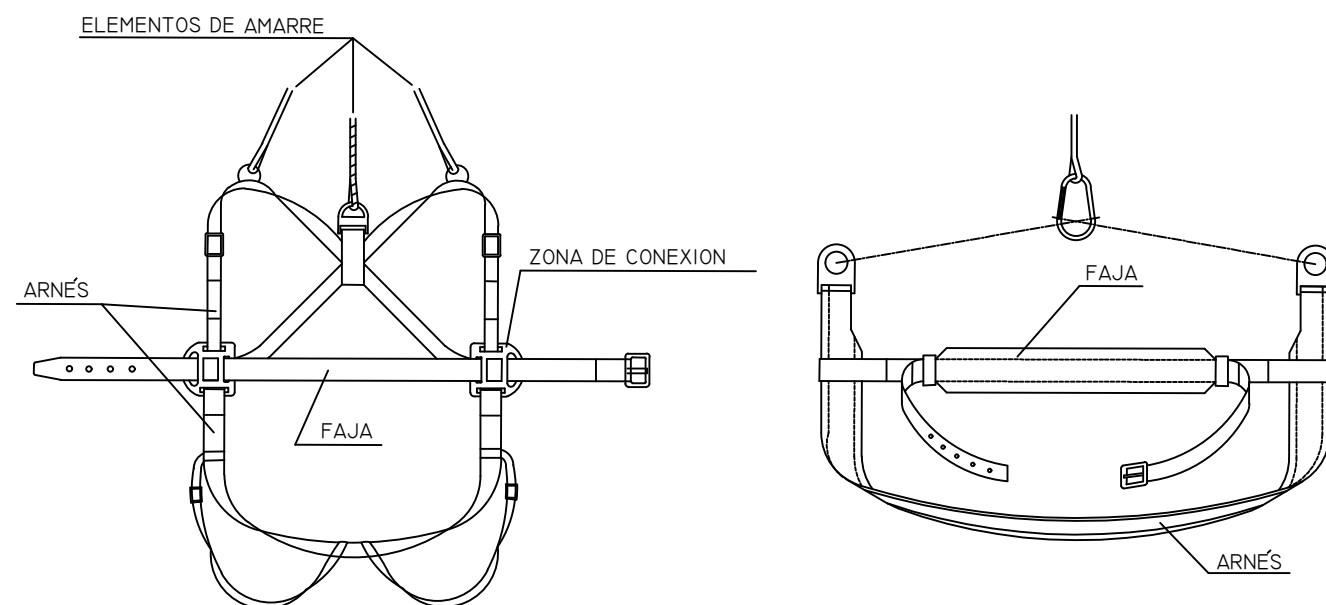
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

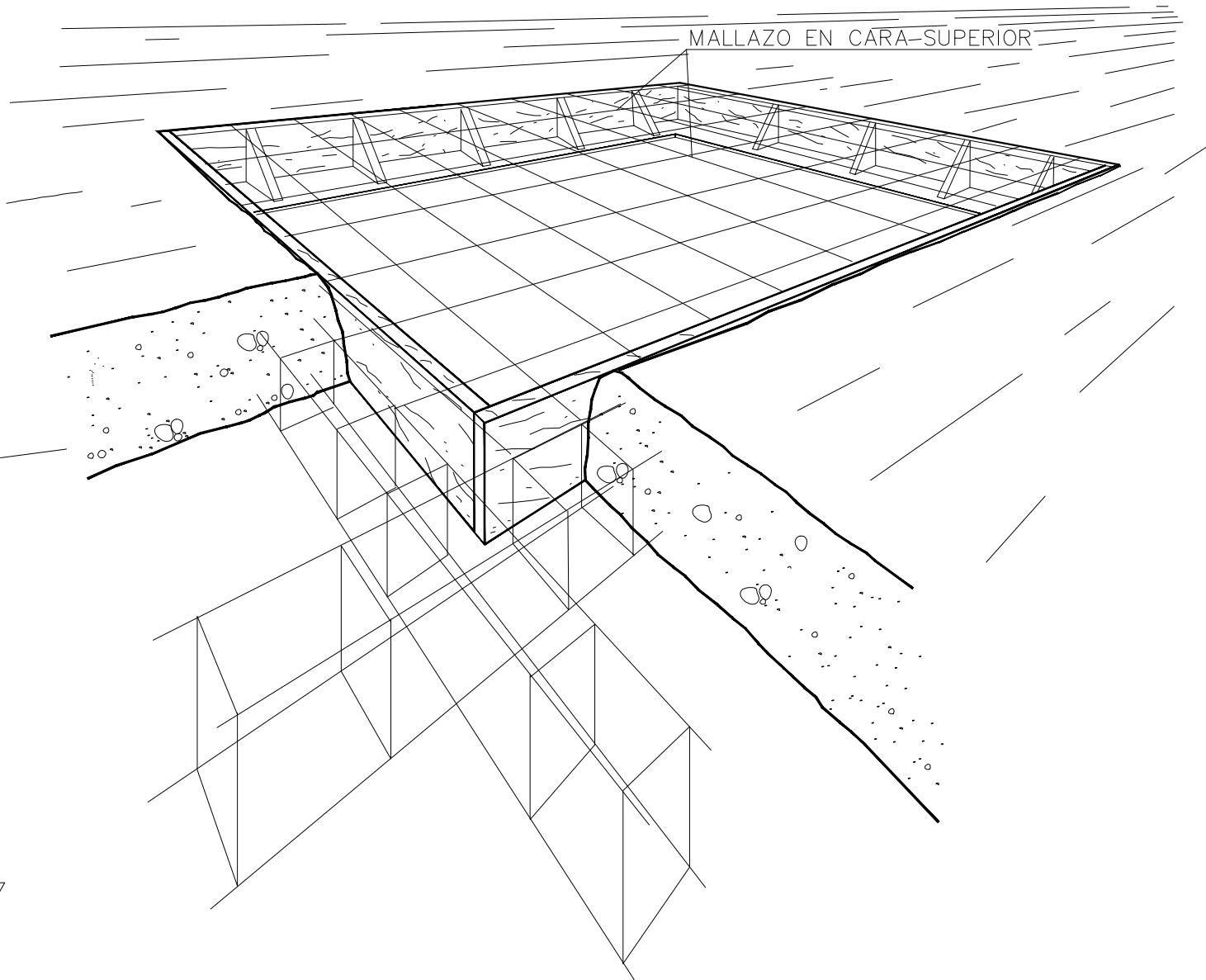
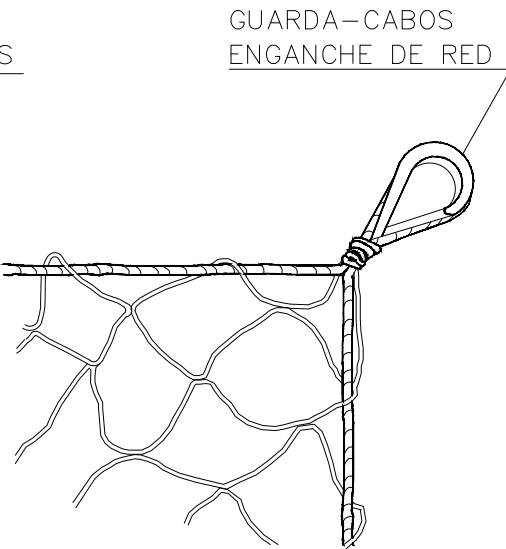
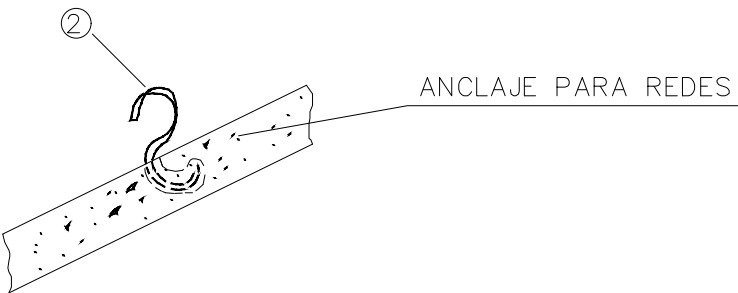
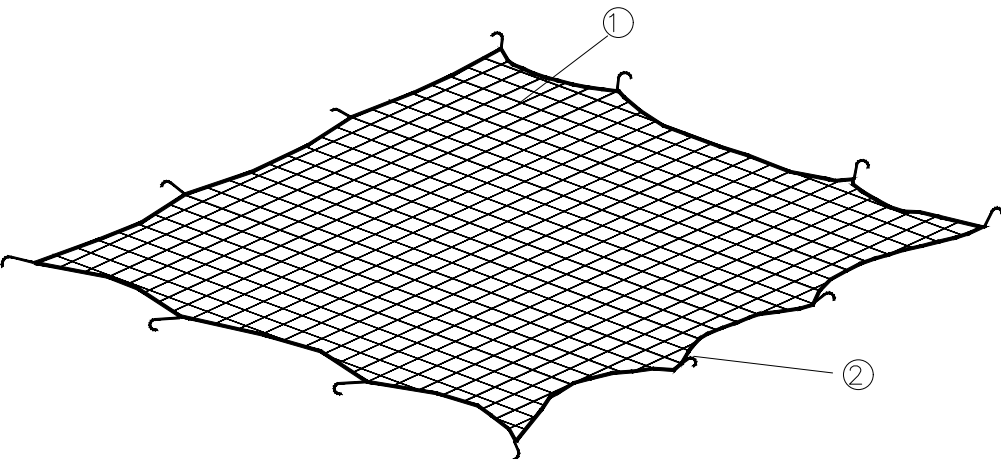
Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018



PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

MEDIANTE MALLAZO METÁLICO

MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN



- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

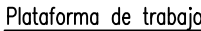
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

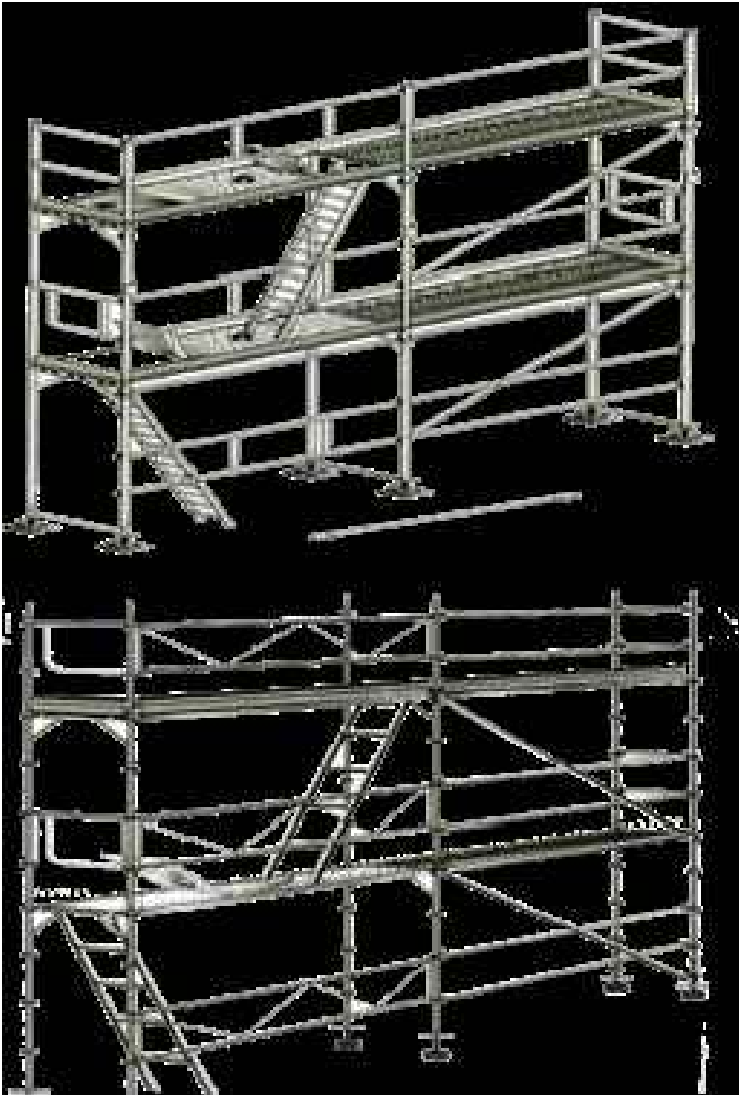
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: **x**  
Fecha: **Junio 2018**

## PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA



# ANDAMIO EUROPEO

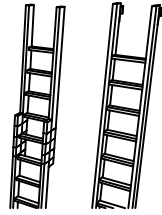


## NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

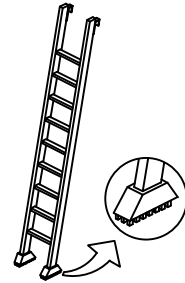
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
  - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
  - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
  - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
  - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
  - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
  - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
  - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
  - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
  - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
  - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
  - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
  - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
  - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
  - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.

|   |   |   |  |                                  |  |                              |
|---|---|---|--|----------------------------------|--|------------------------------|
|  <p>Grado en Ingeniería de Obras Públicas</p> <p>ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos</p> <p><b>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</b></p> | <p>Autor del proyecto:</p> <p>Antonio Landeira Blanco</p> | <p>Firma:</p> <p><i>A. Landeira</i></p> | <p>Título del proyecto:</p> <p>Ampliación del polígono industrial de Santa Comba, A Coruña</p> | <p>Escala:</p> <p>Sin escala</p> | <p>Título del plano:</p> <p>Seguridad y salud.</p> | <p>Nº de plano:</p> <p>X</p> |
|   | <p>Fecha:</p> <p>Junio 2018</p>                           |   |  |                                  |  |                              |

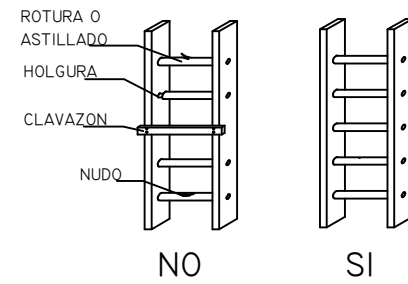
## ASPECTOS GENERALES



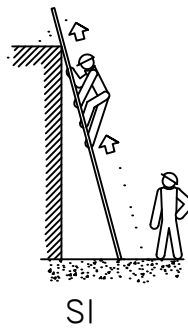
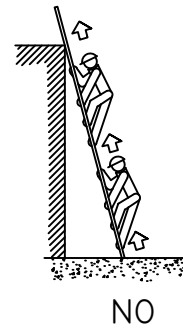
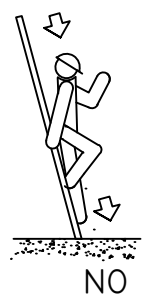
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



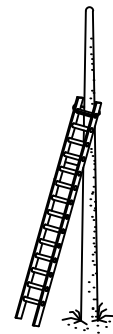
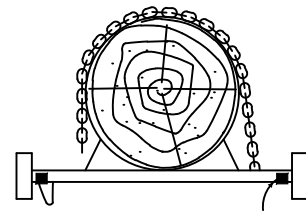
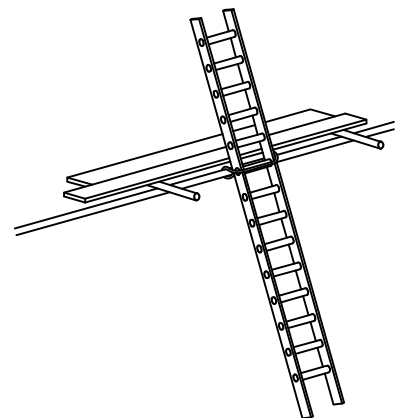
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



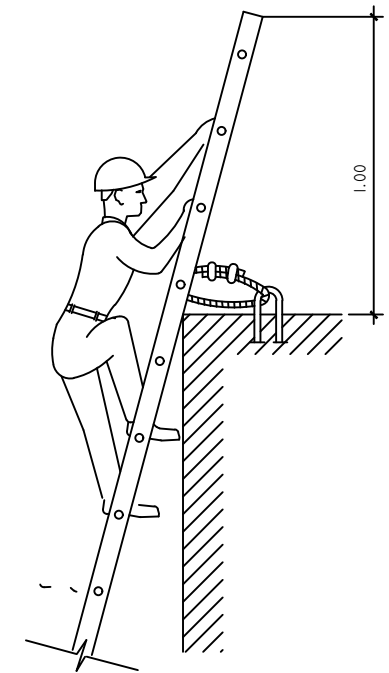
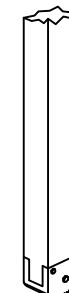
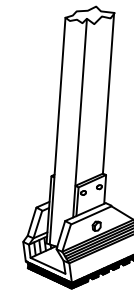
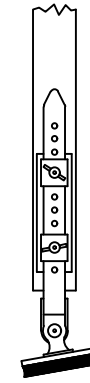
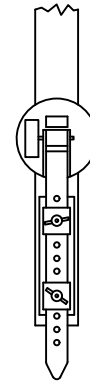
## UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



## SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR

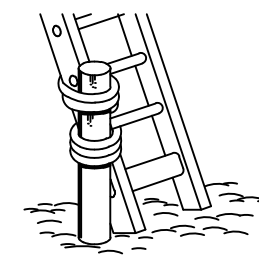
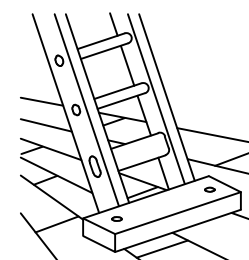


## MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO  
SOBREPASARAN AL MENOS 1 M. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.

## ESCALERAS DE MANO



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

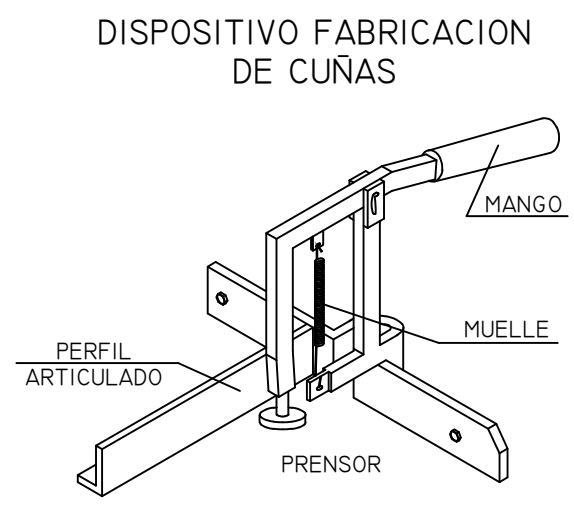
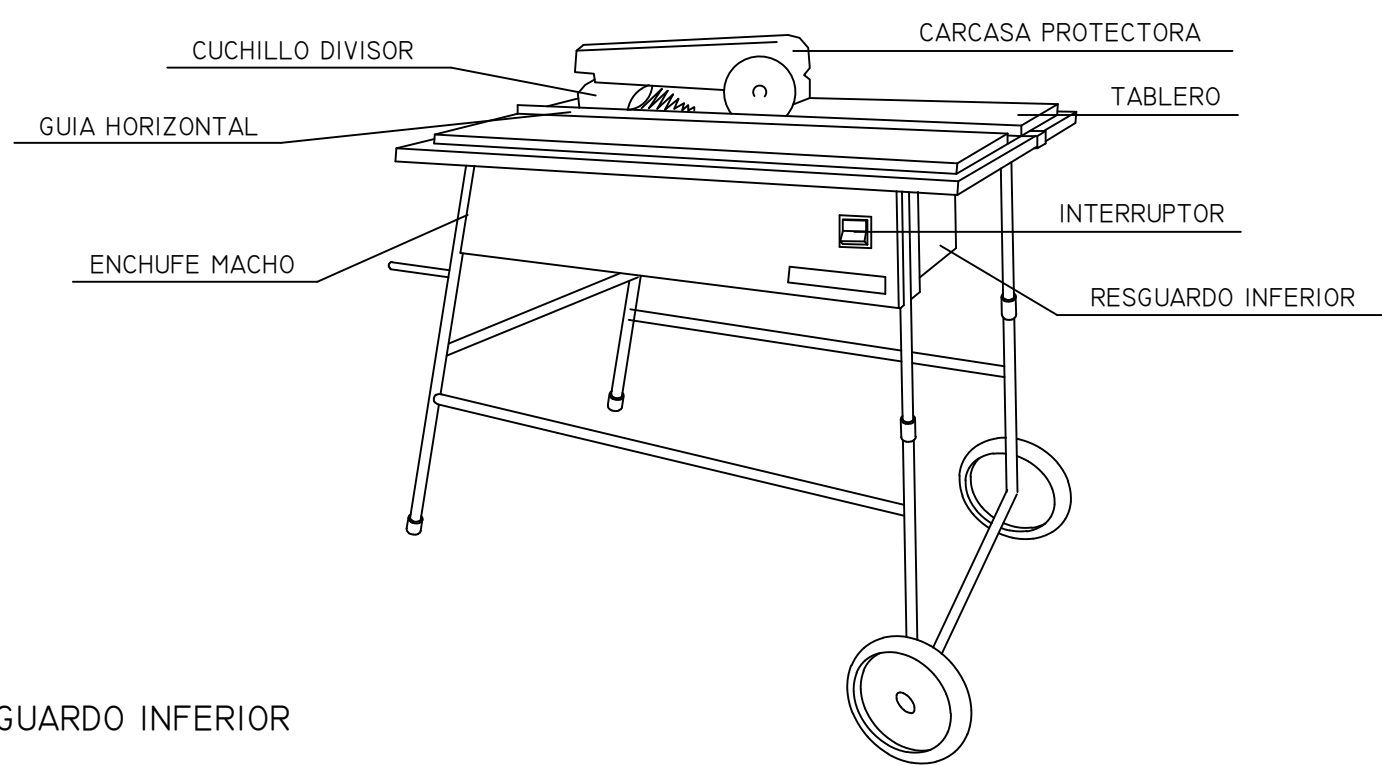
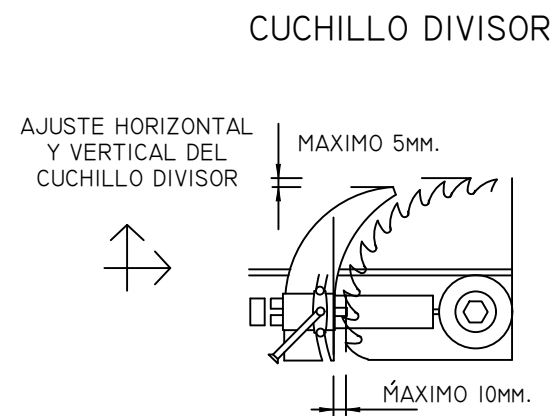
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de Santa Comba, A Coruña

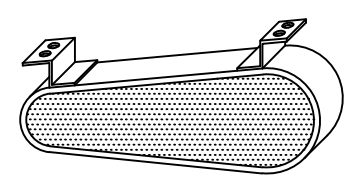
Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

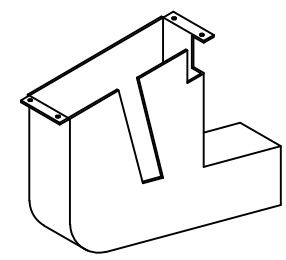
Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018



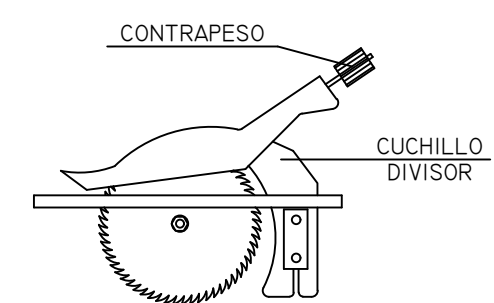
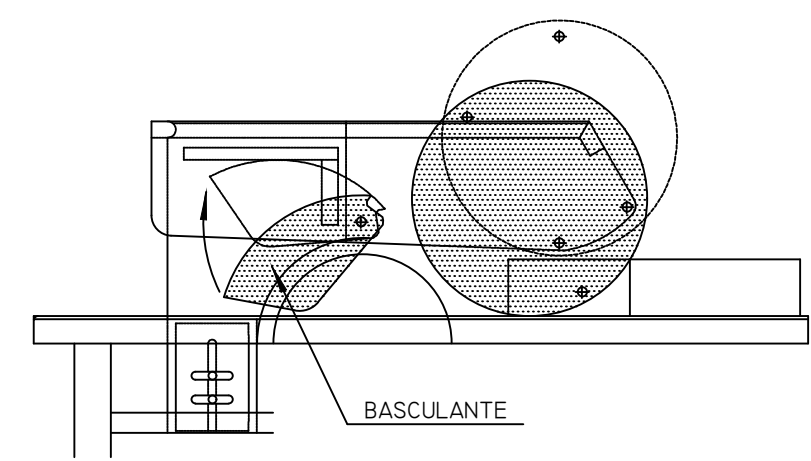
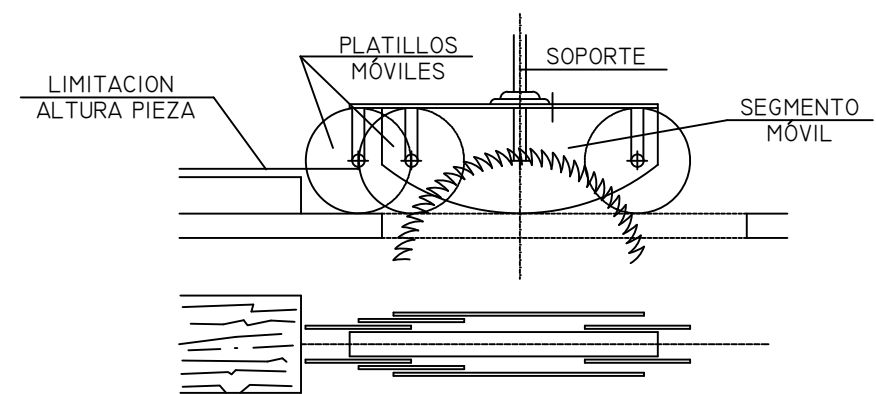
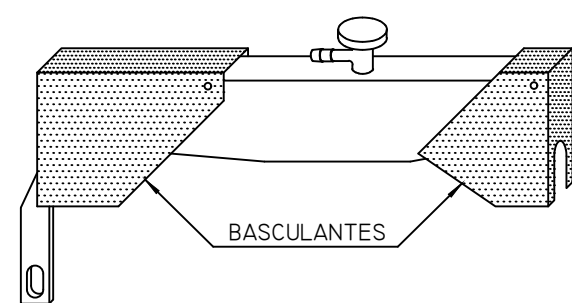
CARENADO INFERIOR



RESGUARDO INFERIOR

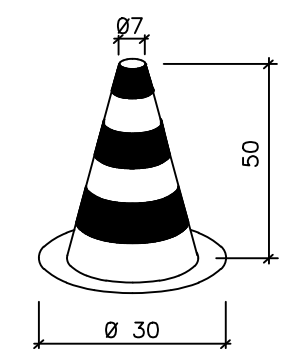
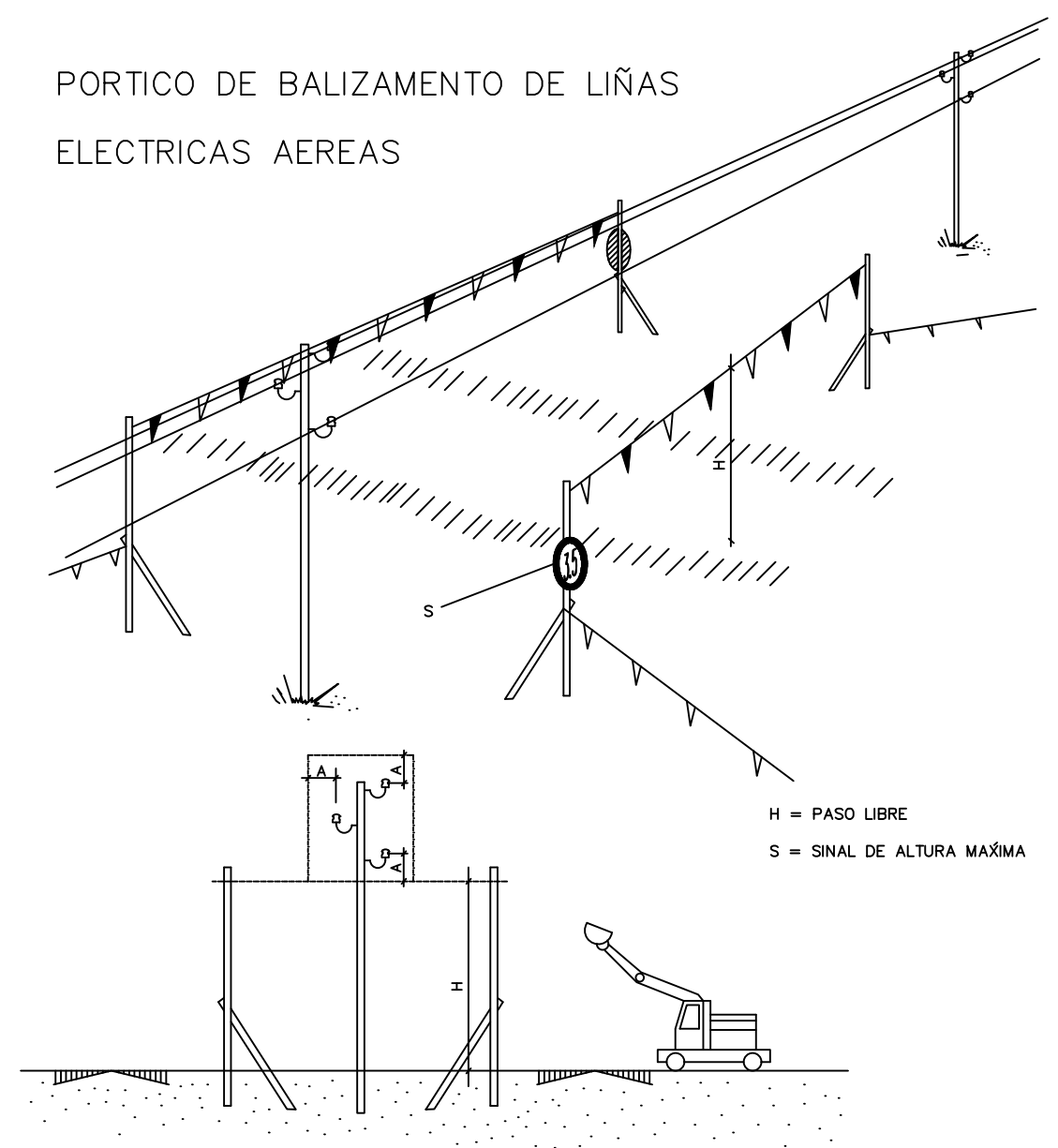


CARCASAS PROTECTORAS



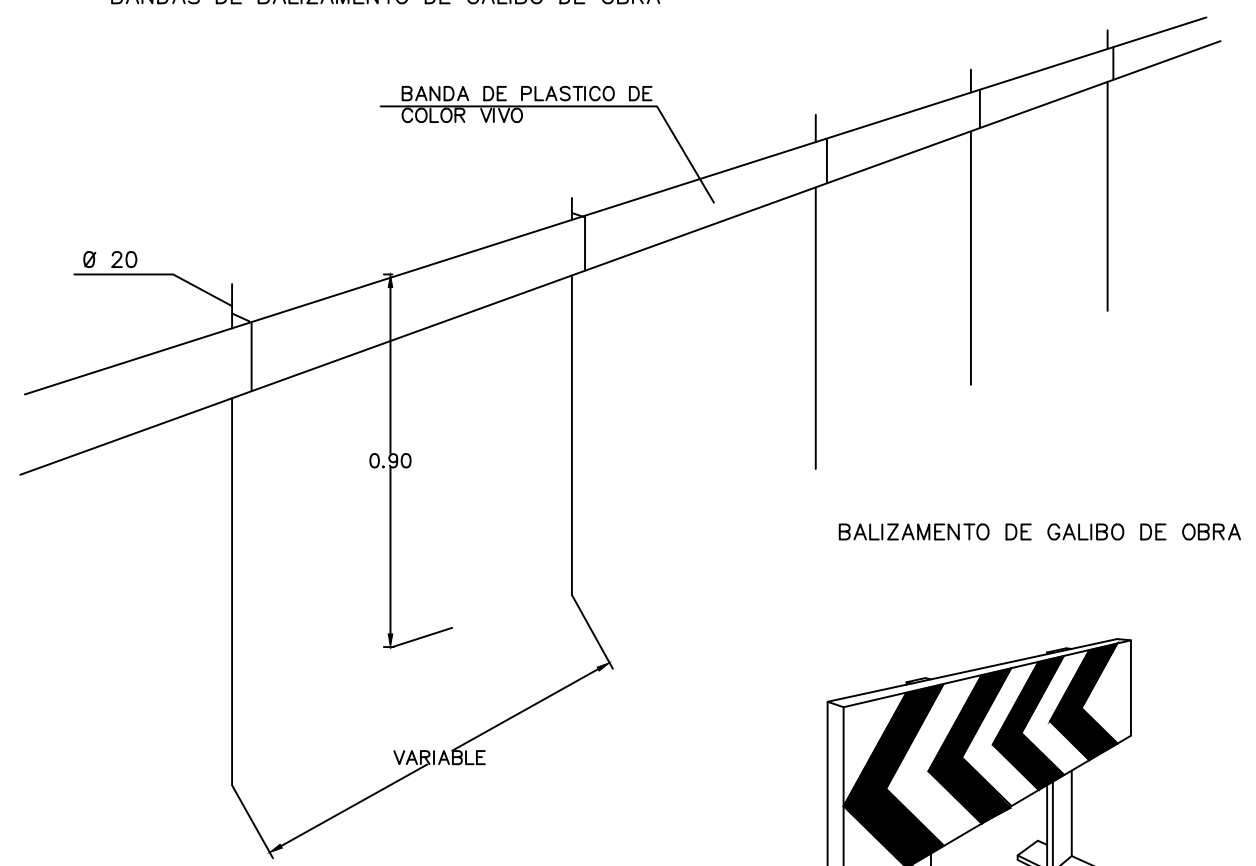
|   |   |   |  |                                  |  |                                 |
|---|---|---|--|----------------------------------|--|---------------------------------|
|  <p>Grado en Ingeniería de Obras Públicas</p> <p>ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos</p> <p><b>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</b></p> | <p>Autor del proyecto:</p> <p>Antonio Landeira Blanco</p> | <p>Firma:</p> <p><i>A. Landeira</i></p> | <p>Título del proyecto:</p> <p>Ampliación del polígono industrial de Santa Comba, A Coruña</p> | <p>Escala:</p> <p>Sin escala</p> | <p>Título del plano:</p> <p>Seguridad y salud.</p> | <p>Nº de plano:</p> <p>x</p>    |
|   |   |   |  |                                  |  | <p>Fecha:</p> <p>Junio 2018</p> |

# PORTICO DE BALIZAMENTO DE LIÑAS ELECTRICAS AEREAS

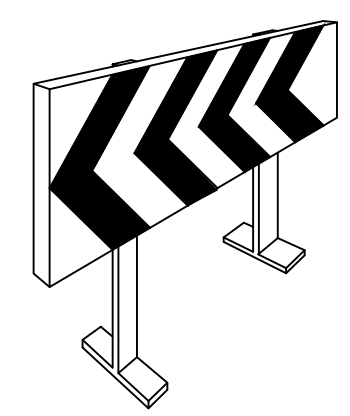


CONO BALIZAMENTO

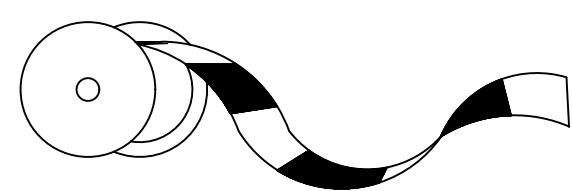
## BANDAS DE BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



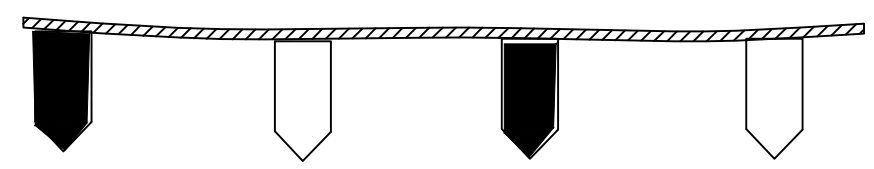
BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



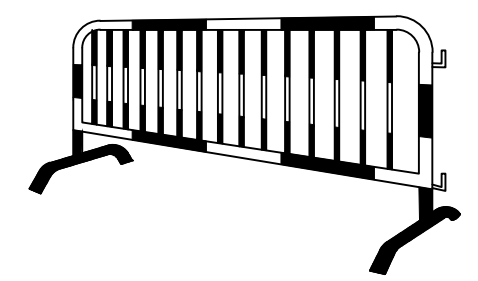
VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMENTO



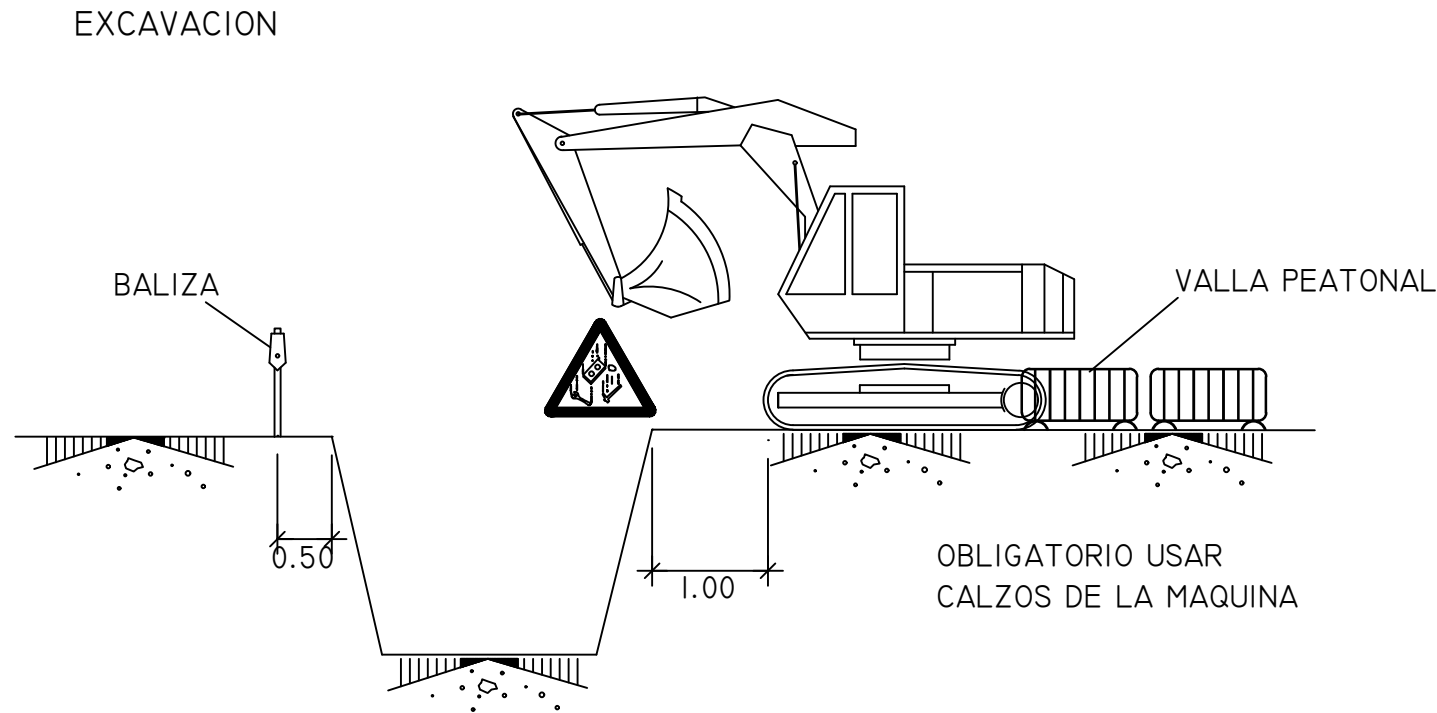
CORDON BALIZAMENTO



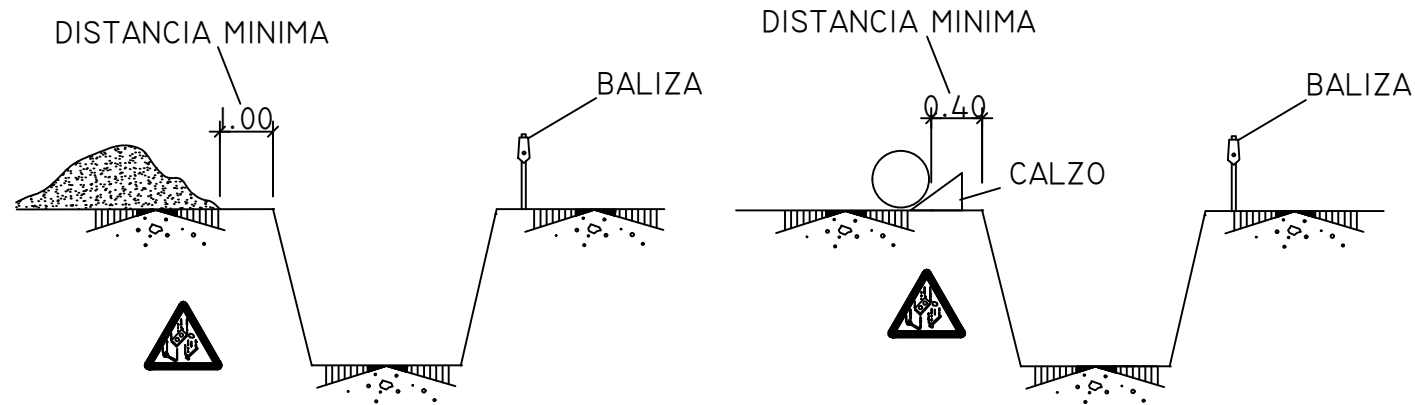
|   |  |                                      |   |                               |   |                              |
|---|--|--------------------------------------|---|-------------------------------|---|------------------------------|
|  <p>Grado en Ingeniería de Obras Públicas<br/>ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos<br/><b>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</b></p> | <p>Autor del proyecto:<br/>Antonio Landeira Blanco</p> | <p>Firma:<br/><i>A. Landeira</i></p> | <p>Título del proyecto:<br/>Ampliación del polígono industrial de Santa Comba, A Coruña</p> | <p>Escala:<br/>Sin escala</p> | <p>Título del plano:<br/>Seguridad y salud.</p> | <p>Nº de plano: x</p>        |
|   |  |                                      |   |                               |   | <p>Fecha:<br/>Junio 2018</p> |



# EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.



## ACOPIOS



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

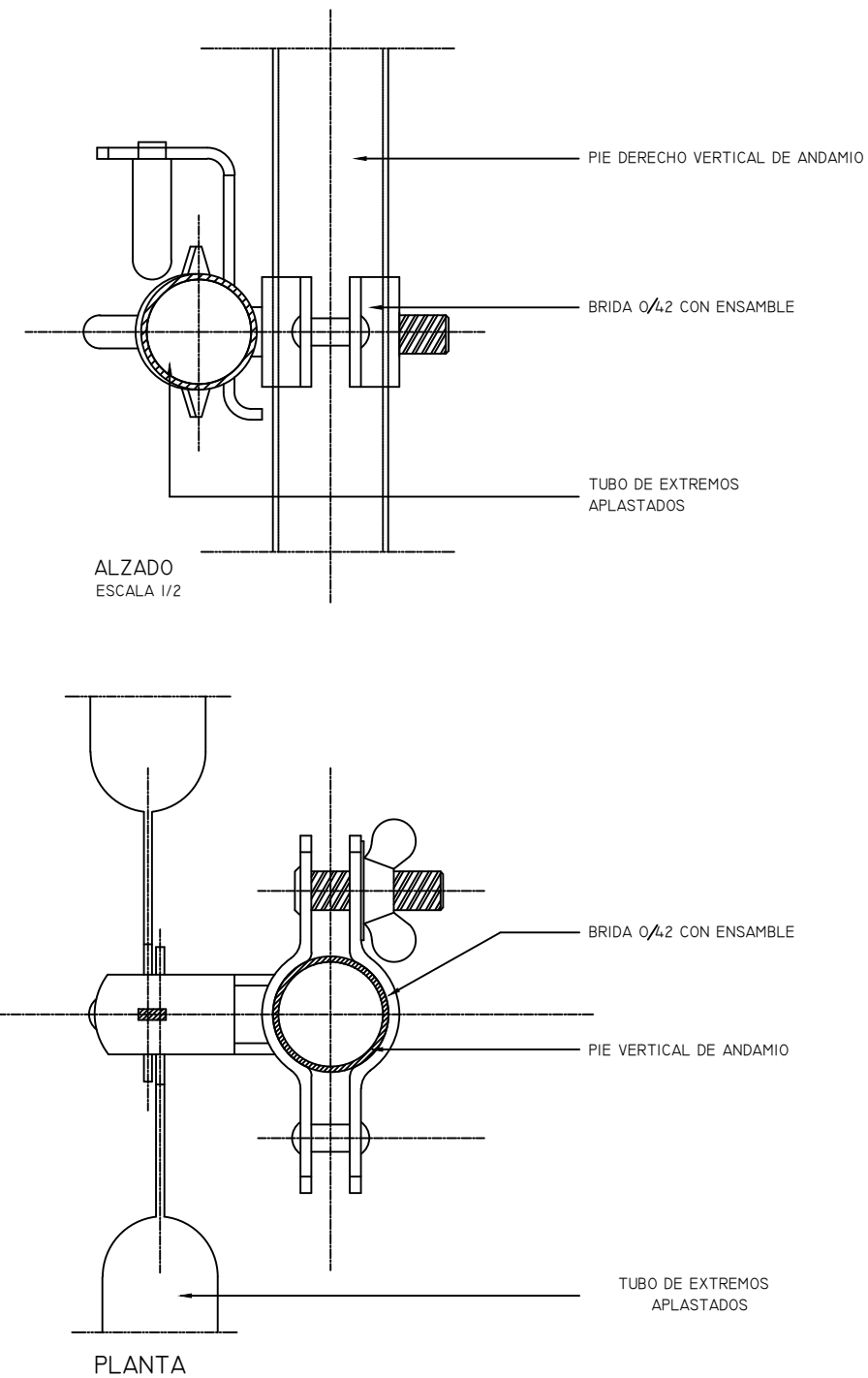
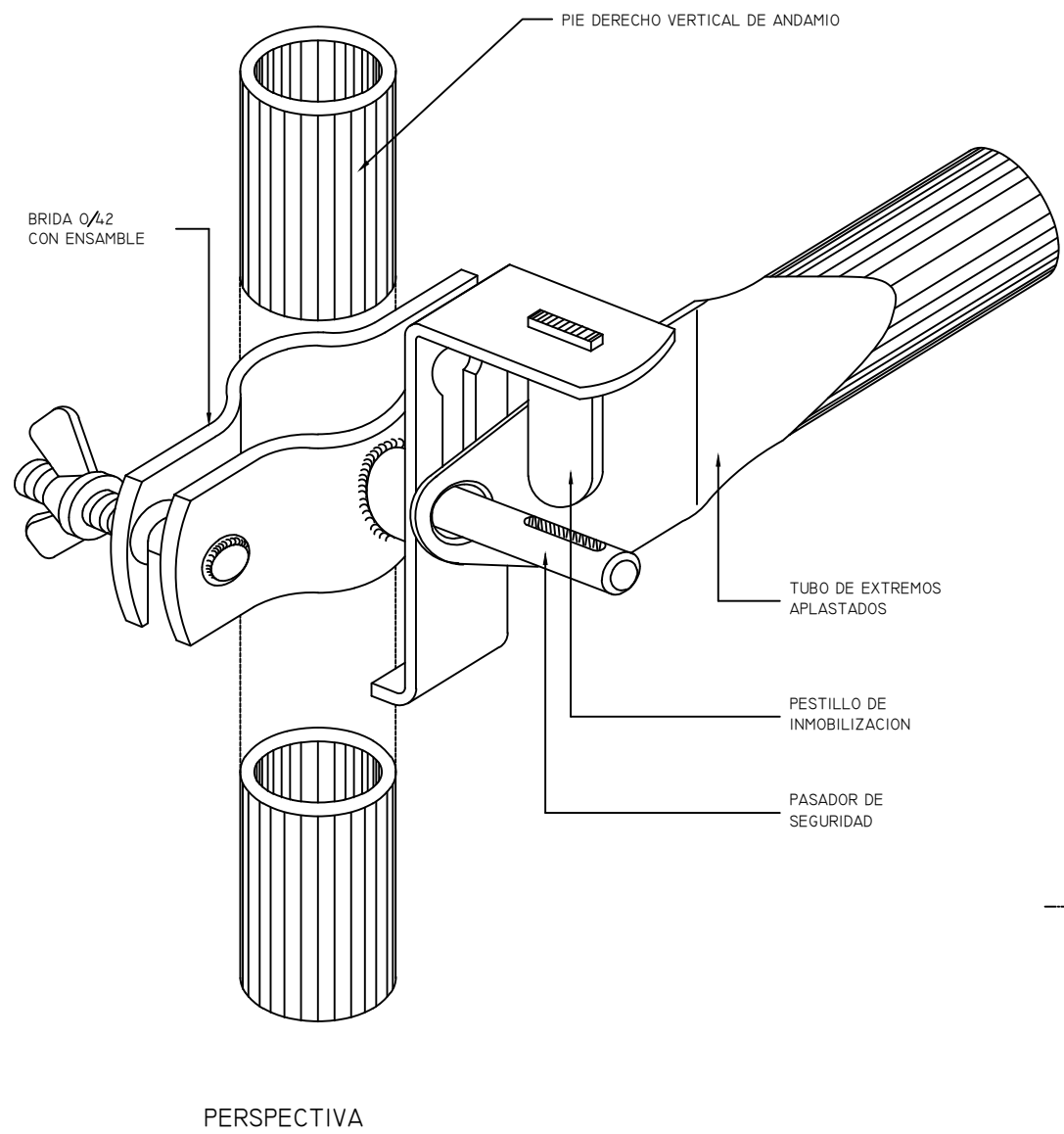
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

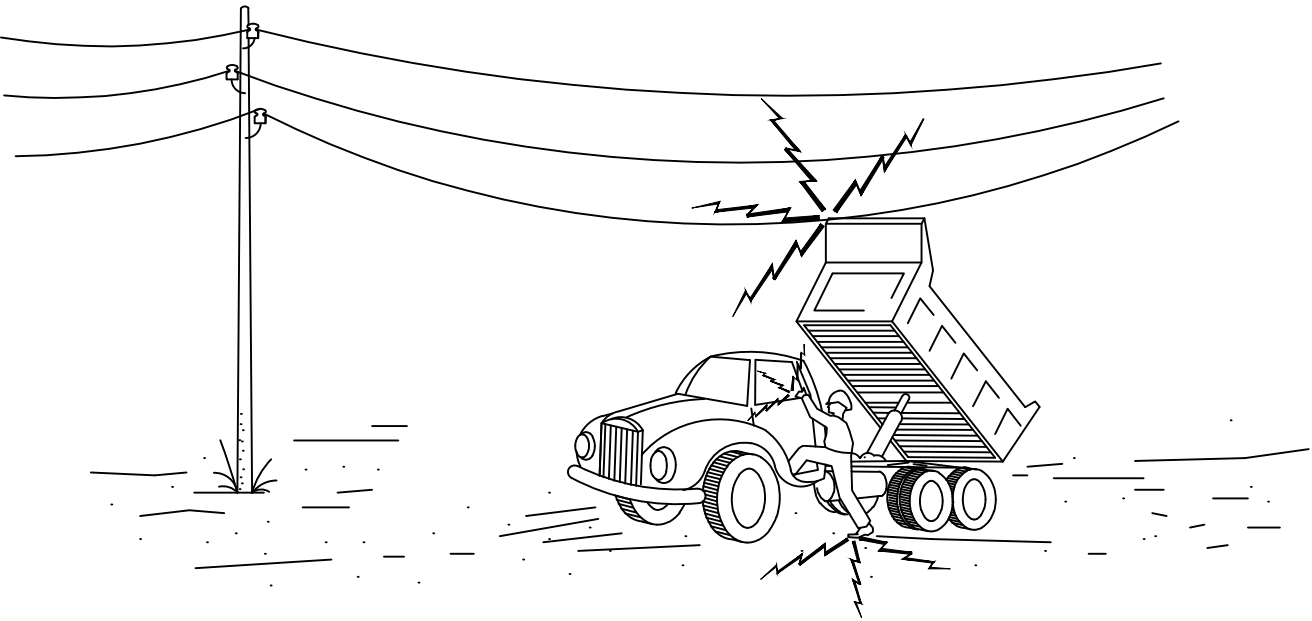
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

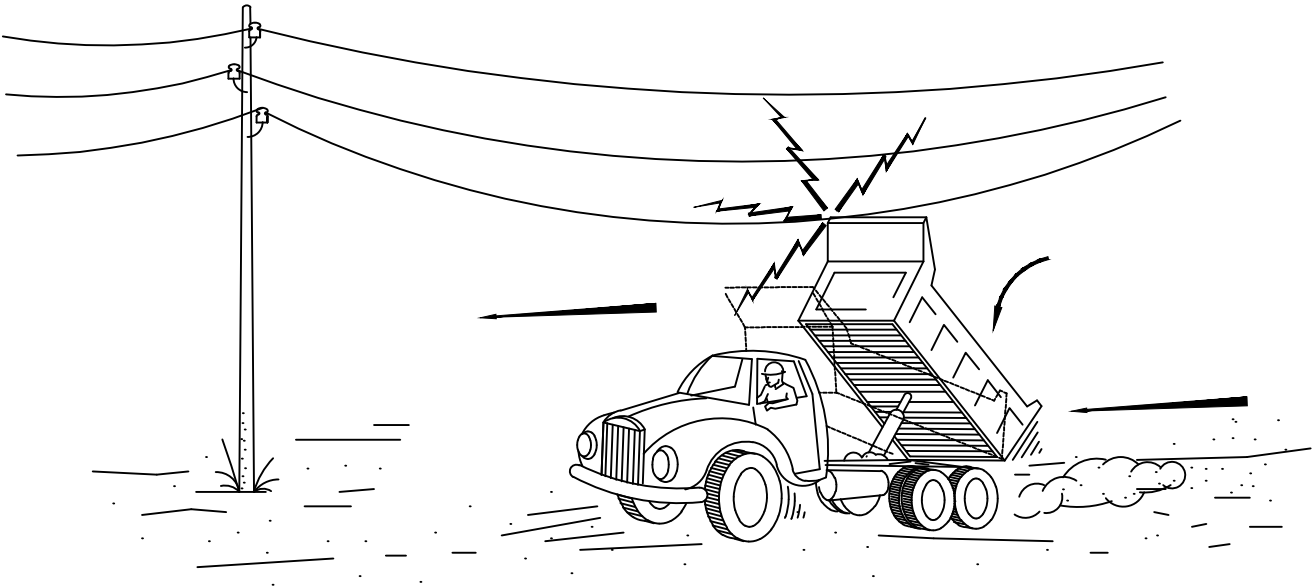
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

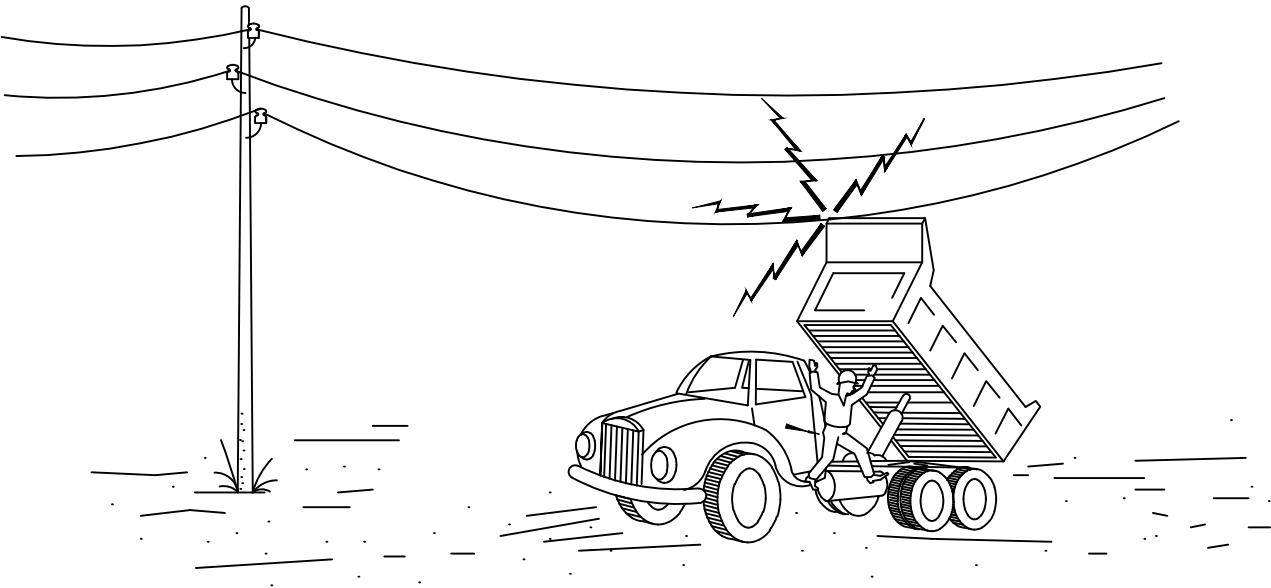
ATENCION AL BASCULANTE



I- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

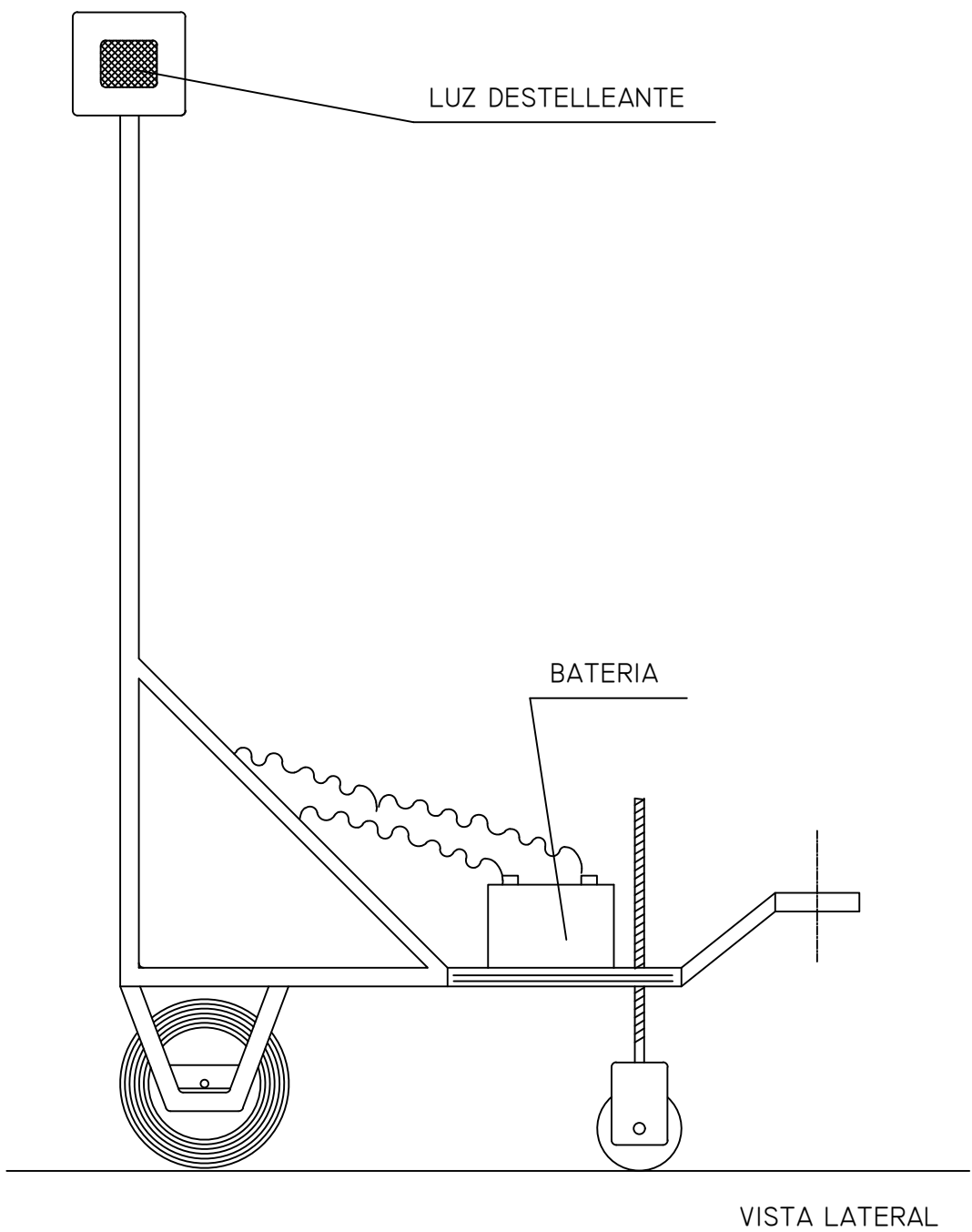
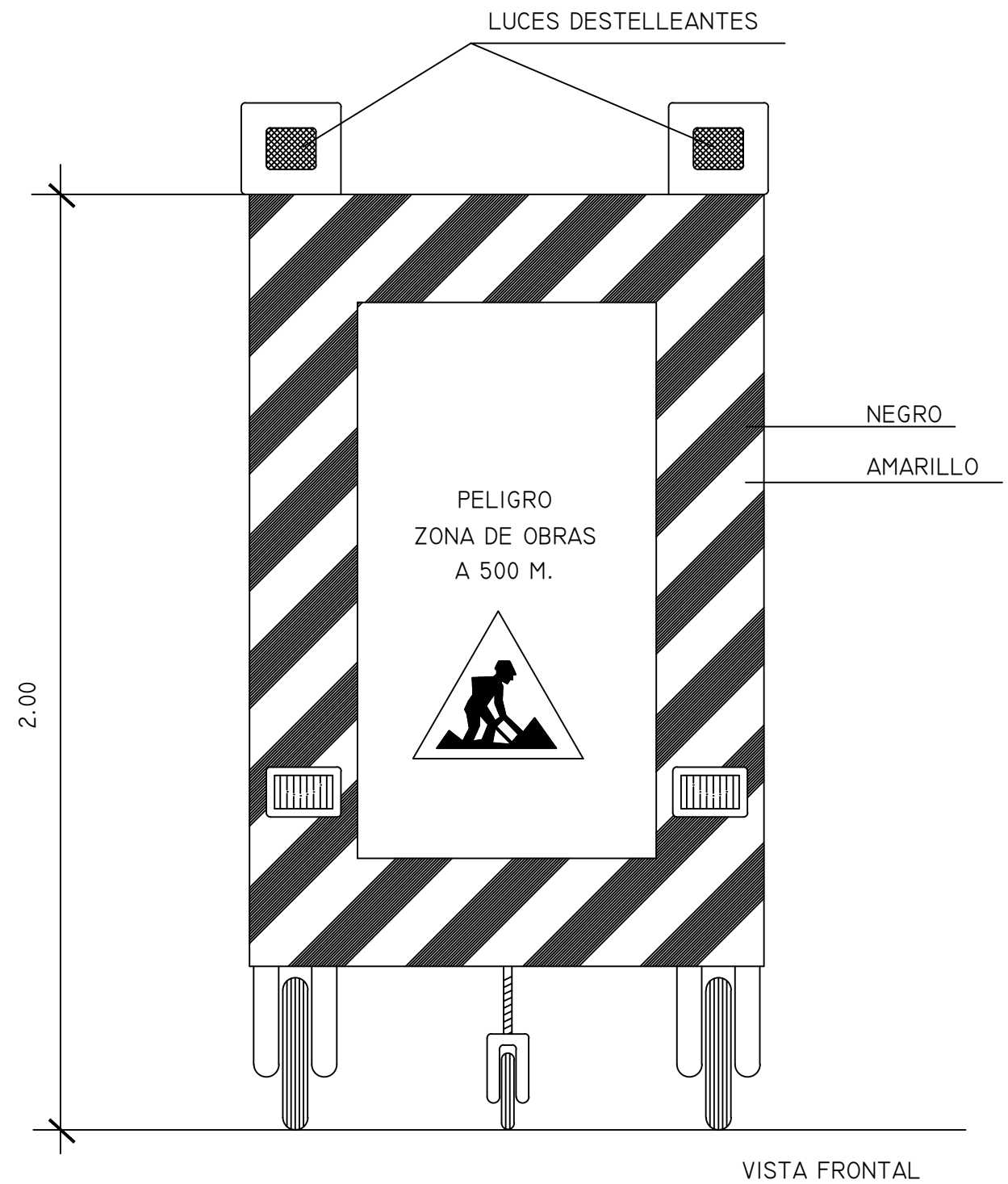
Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: **x**  
Fecha: **Junio 2018**



SEÑAL MOVIL DE  
APROXIMACION A OBRA



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

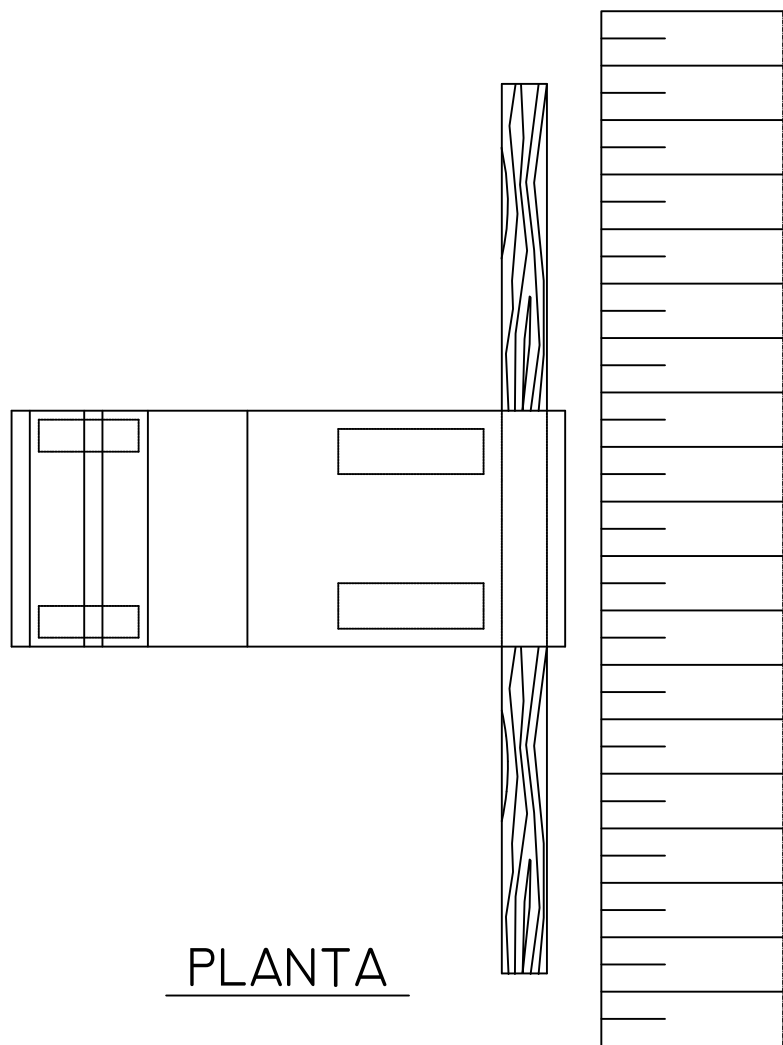
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

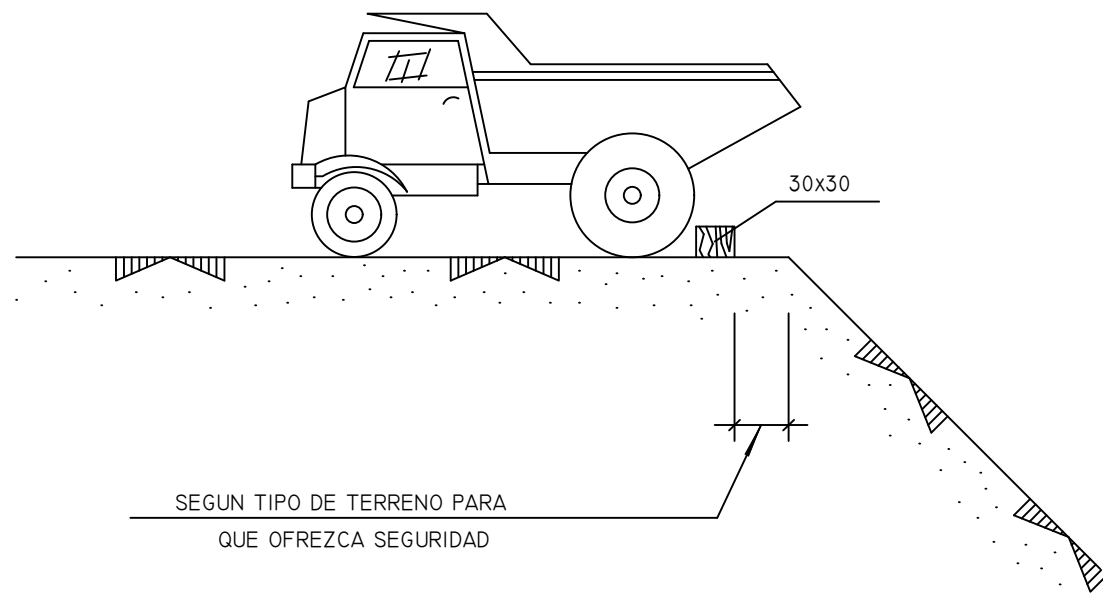
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

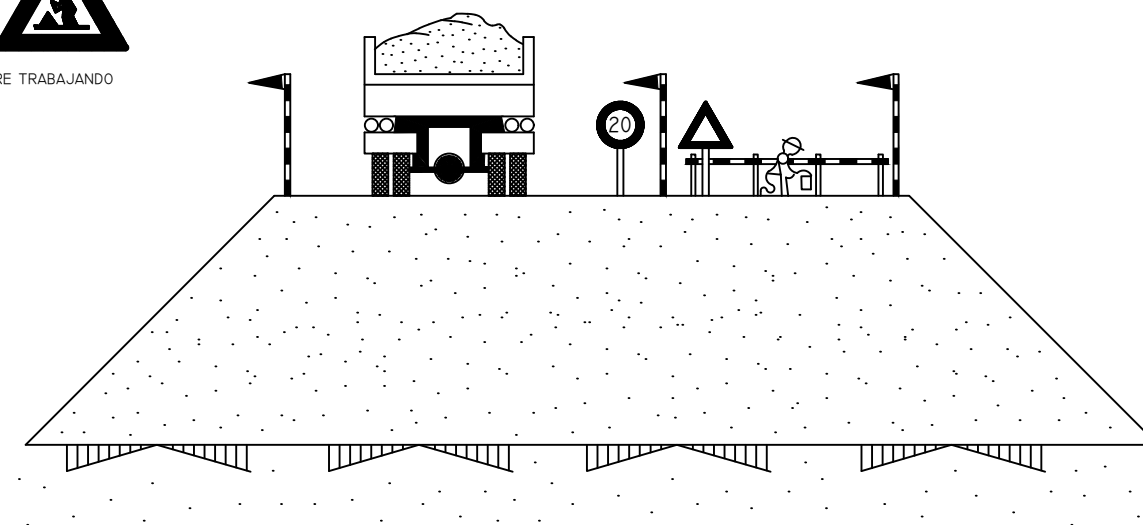




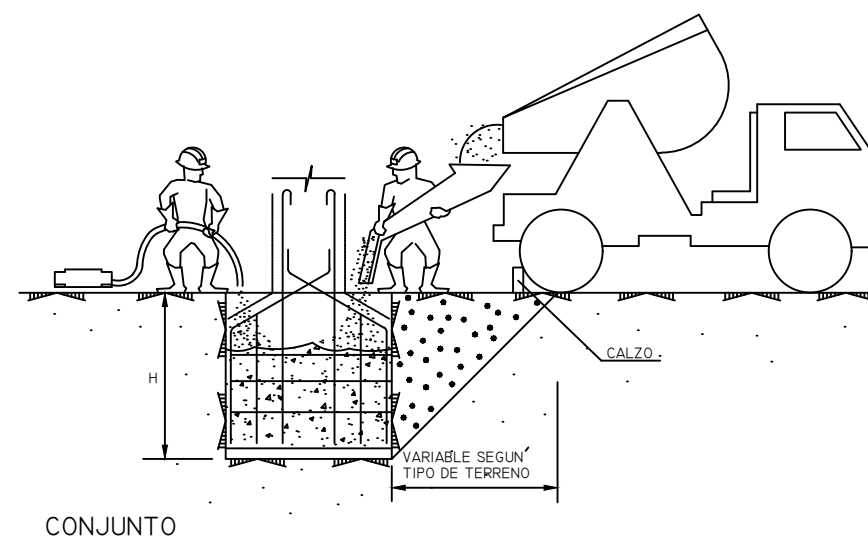
PLANTA



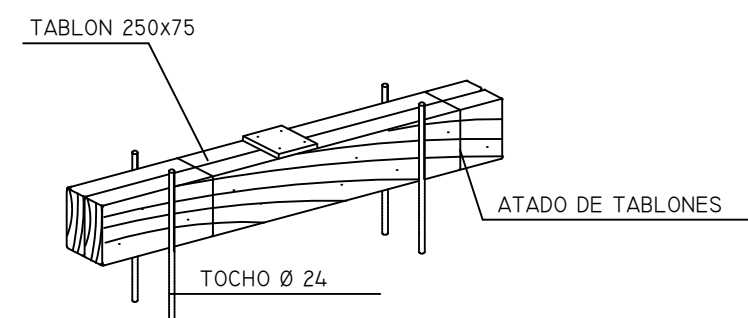
SECCION



EJECUCION DE TERRAPLENES



CONJUNTO



DETALLE DE CALZO

COTAS EN MM.



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

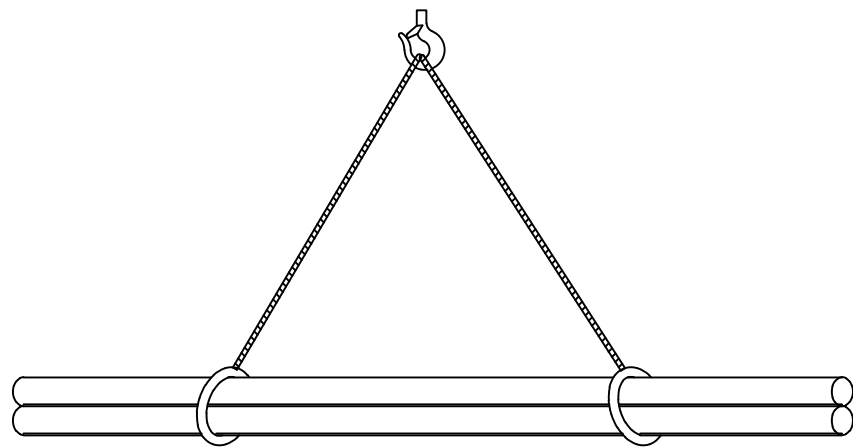
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

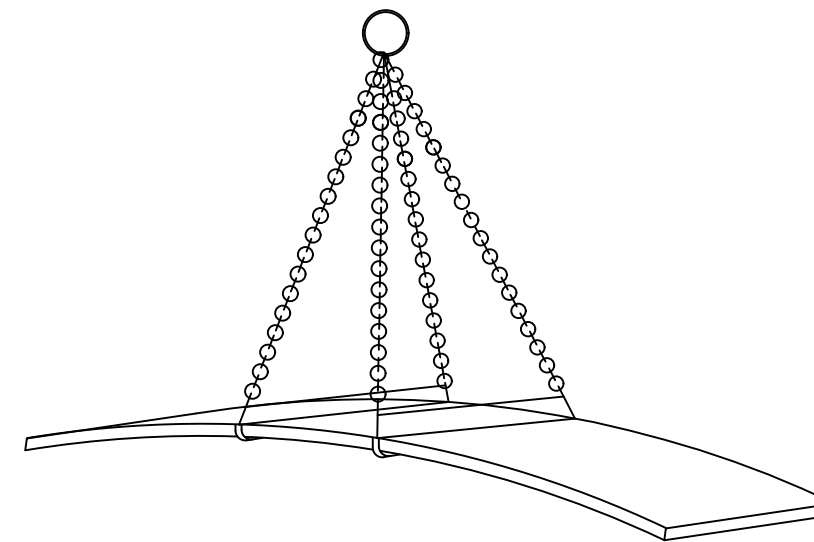
Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

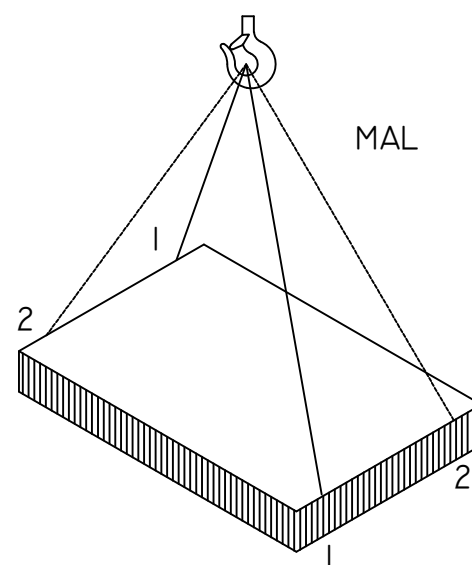
Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018



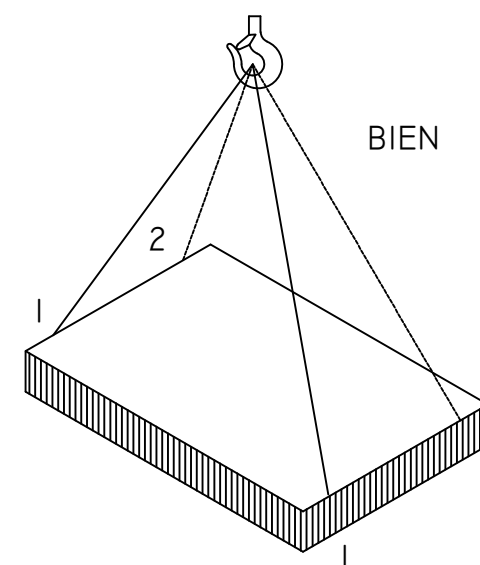
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



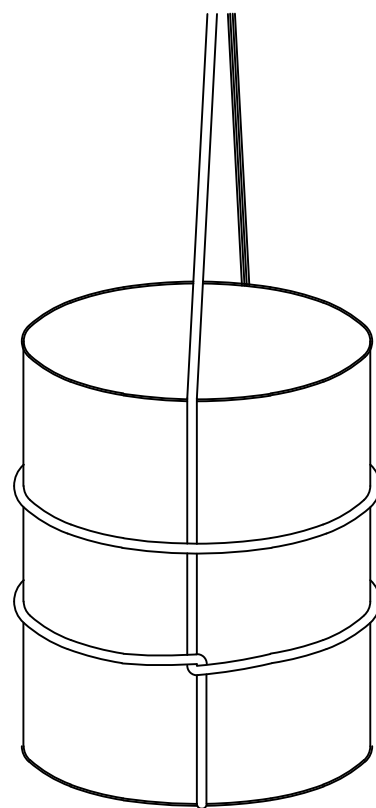
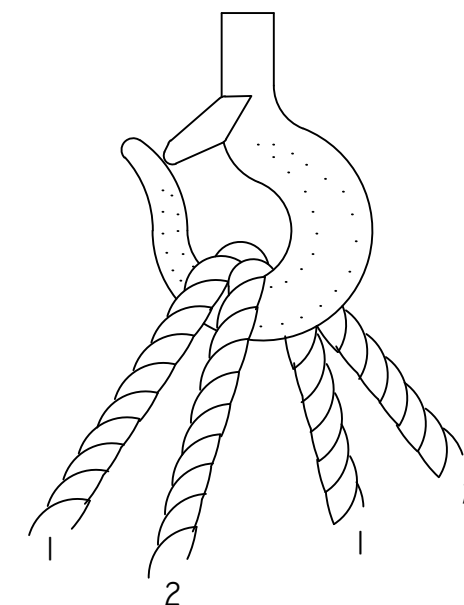
PLANCHA LARGA



MAL

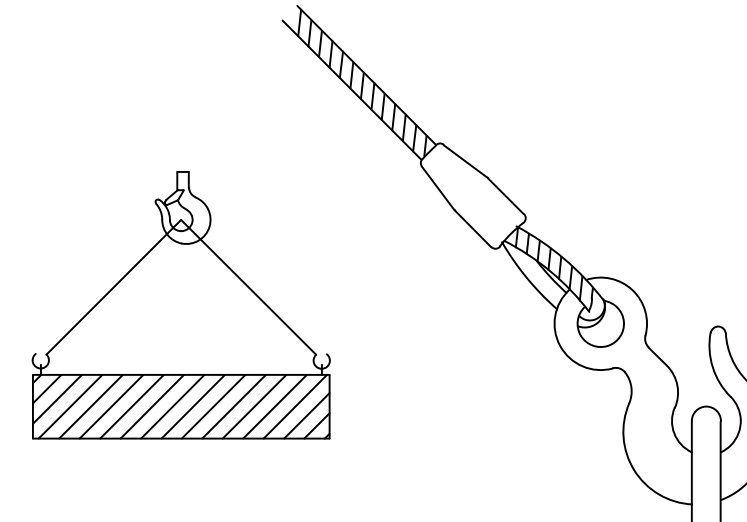
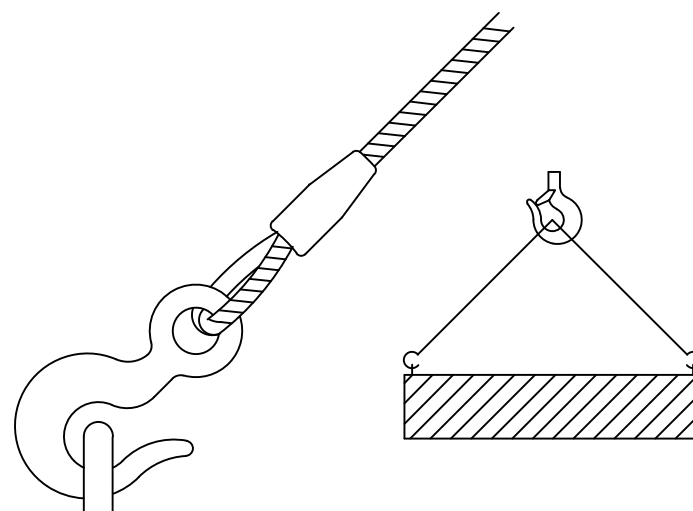


BIEN



AMARRE DE BIDONES

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

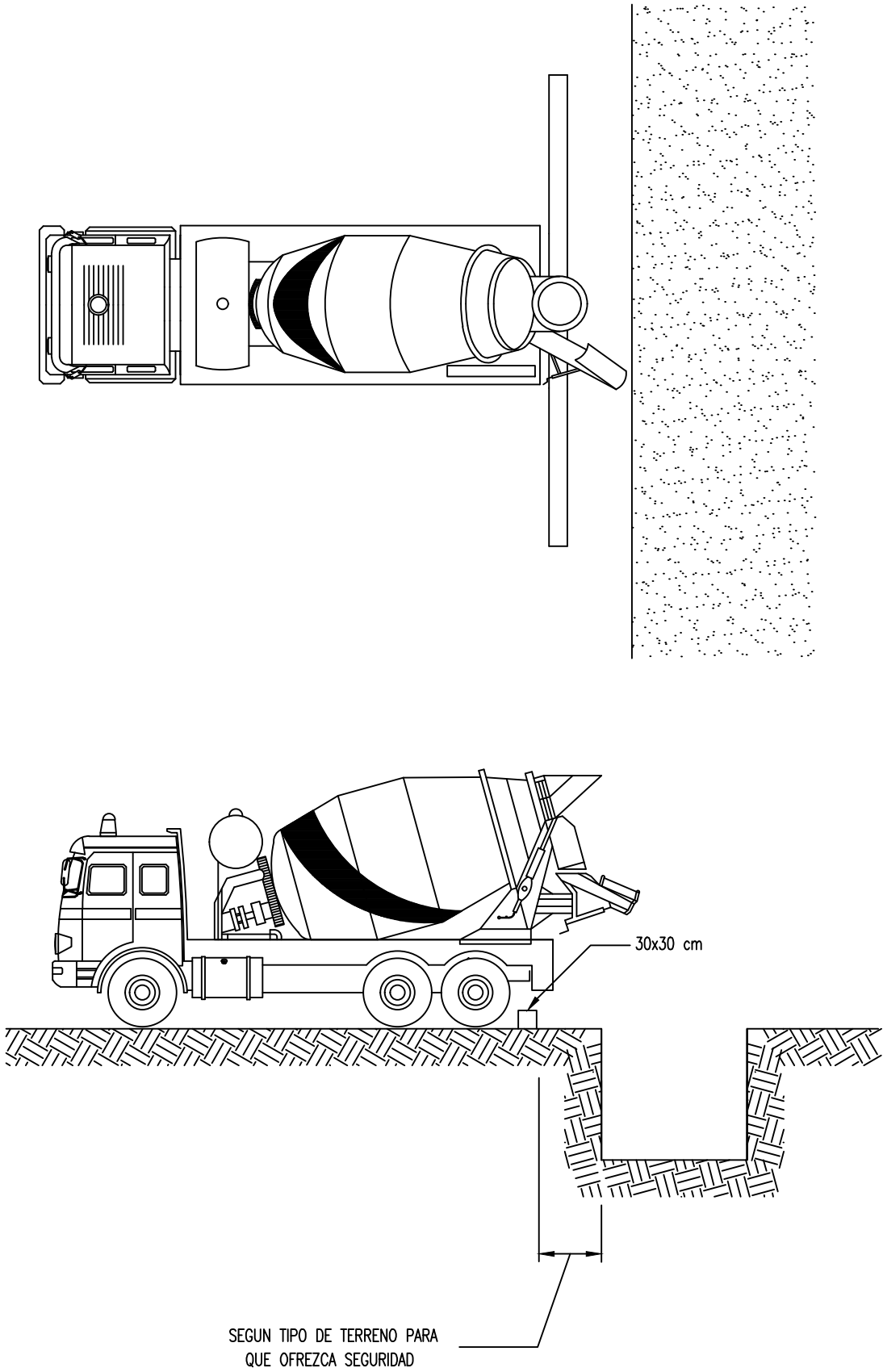
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

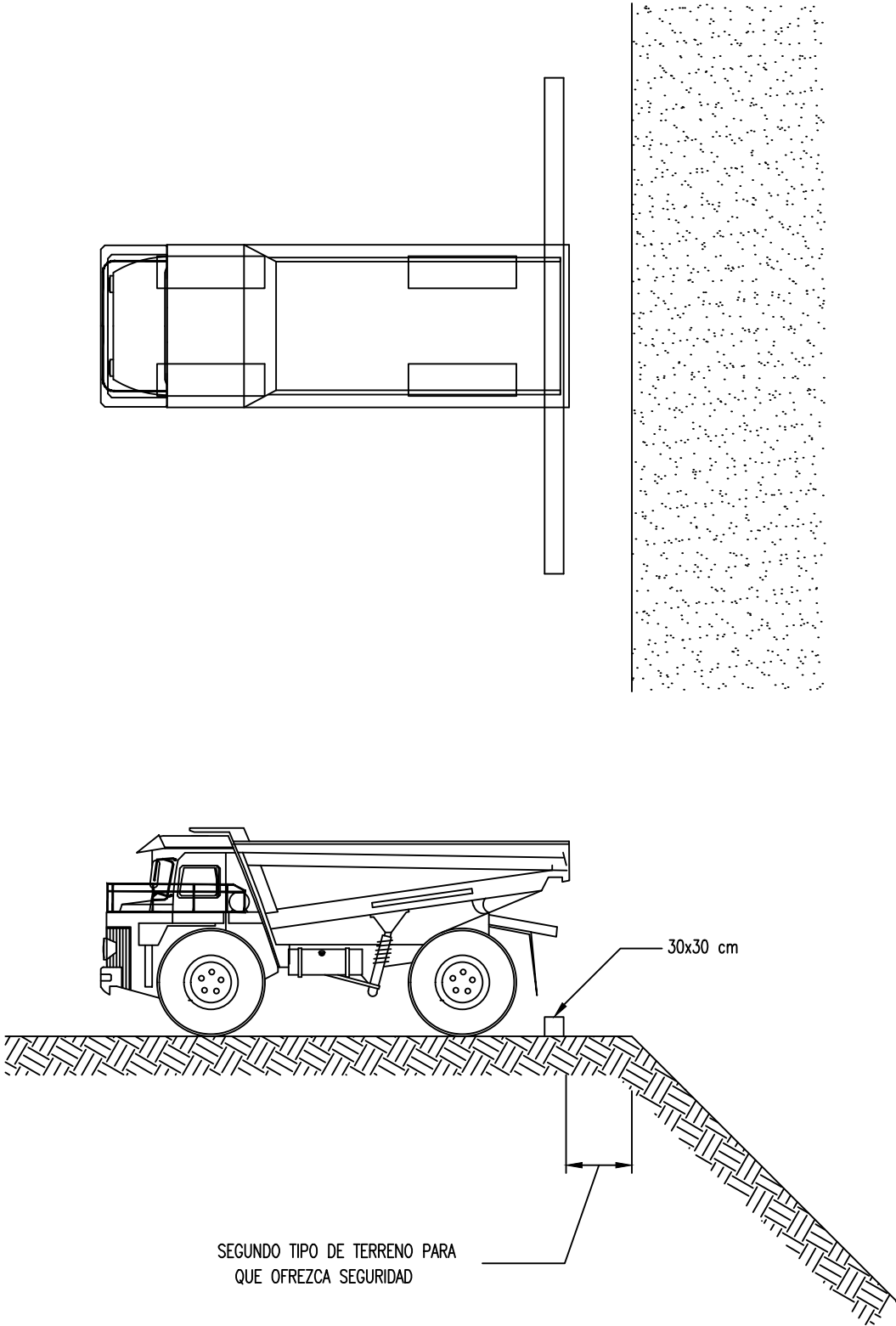
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

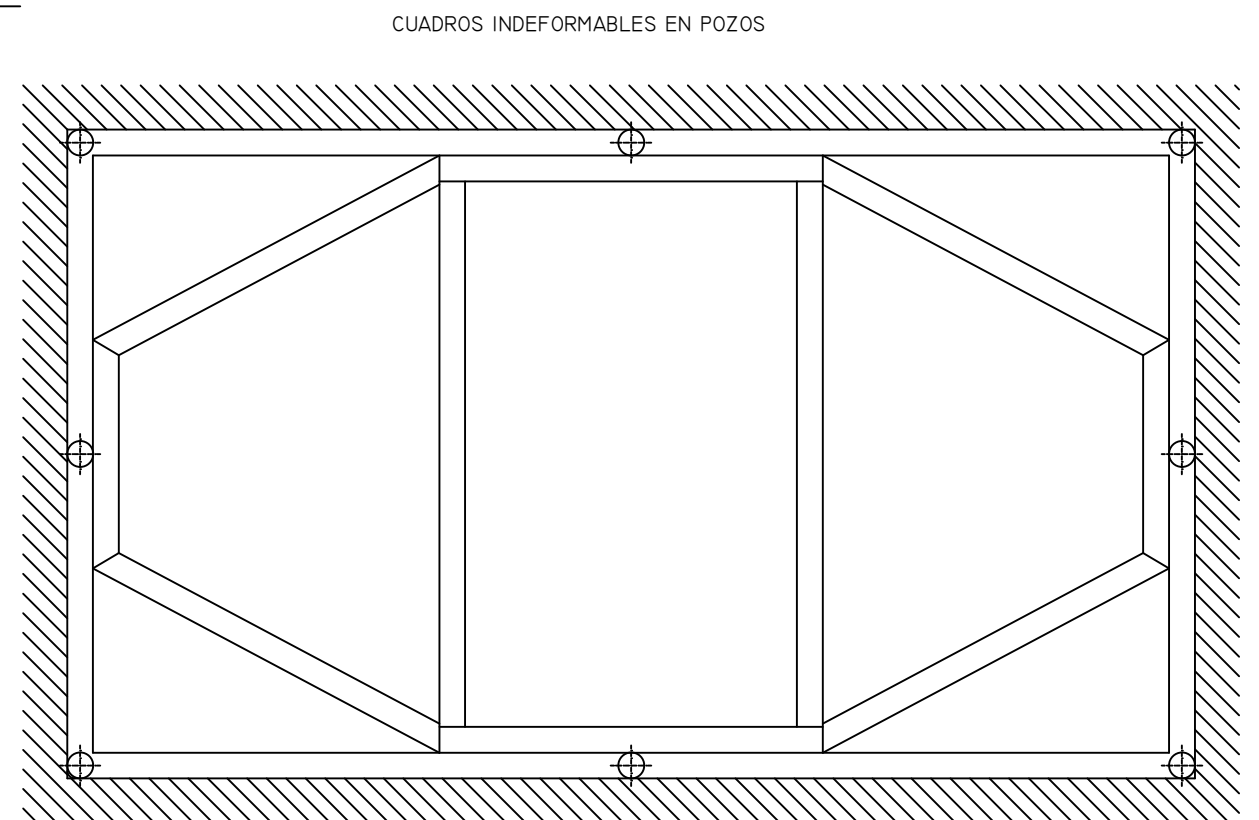
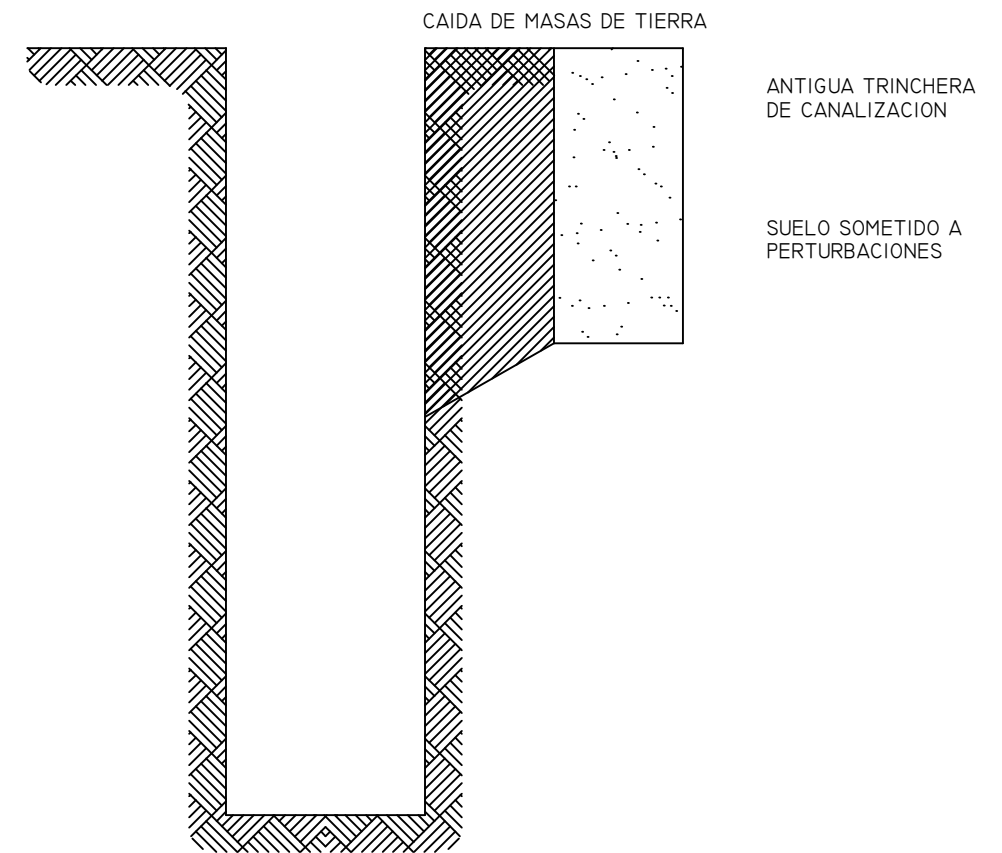
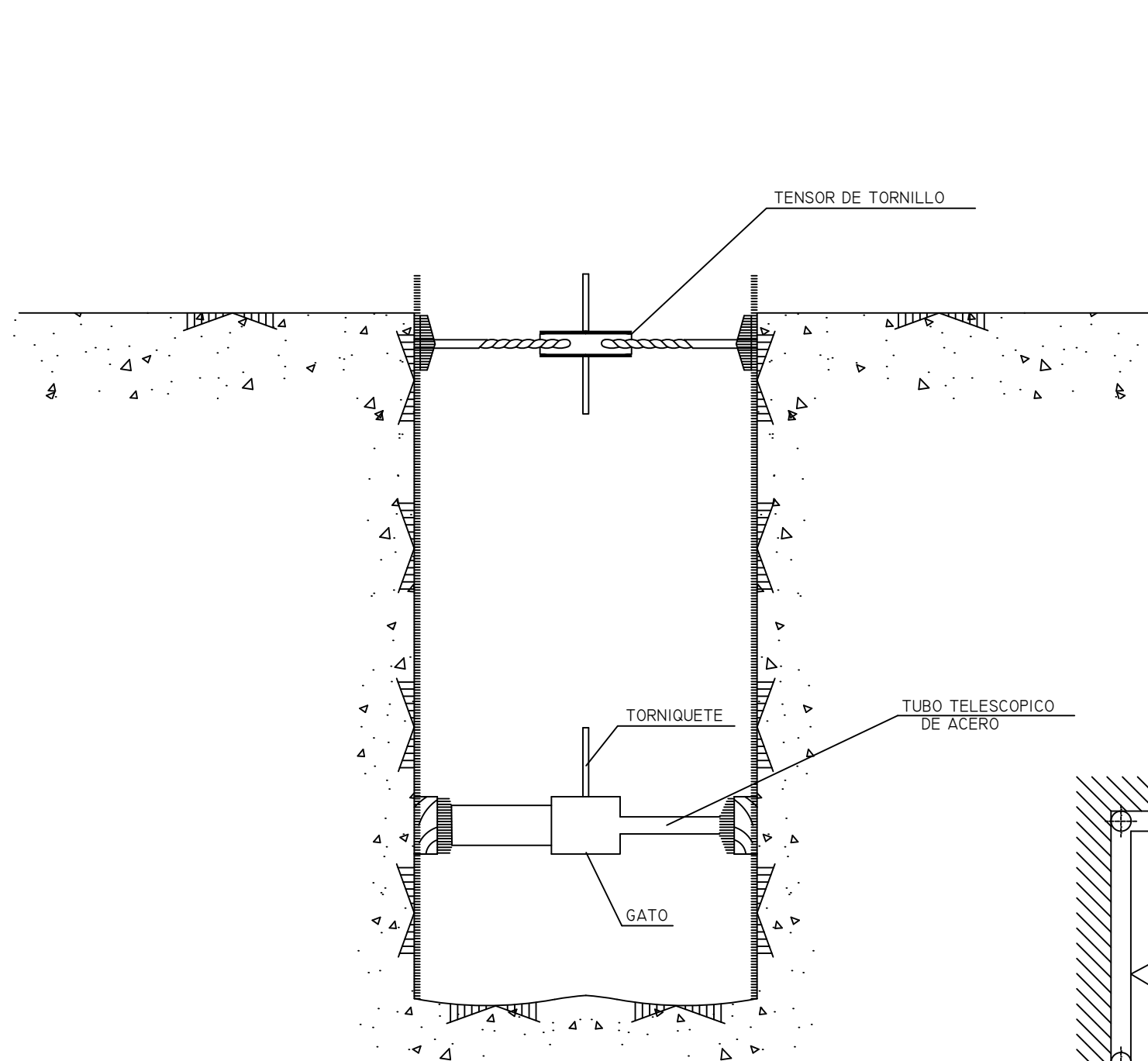
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

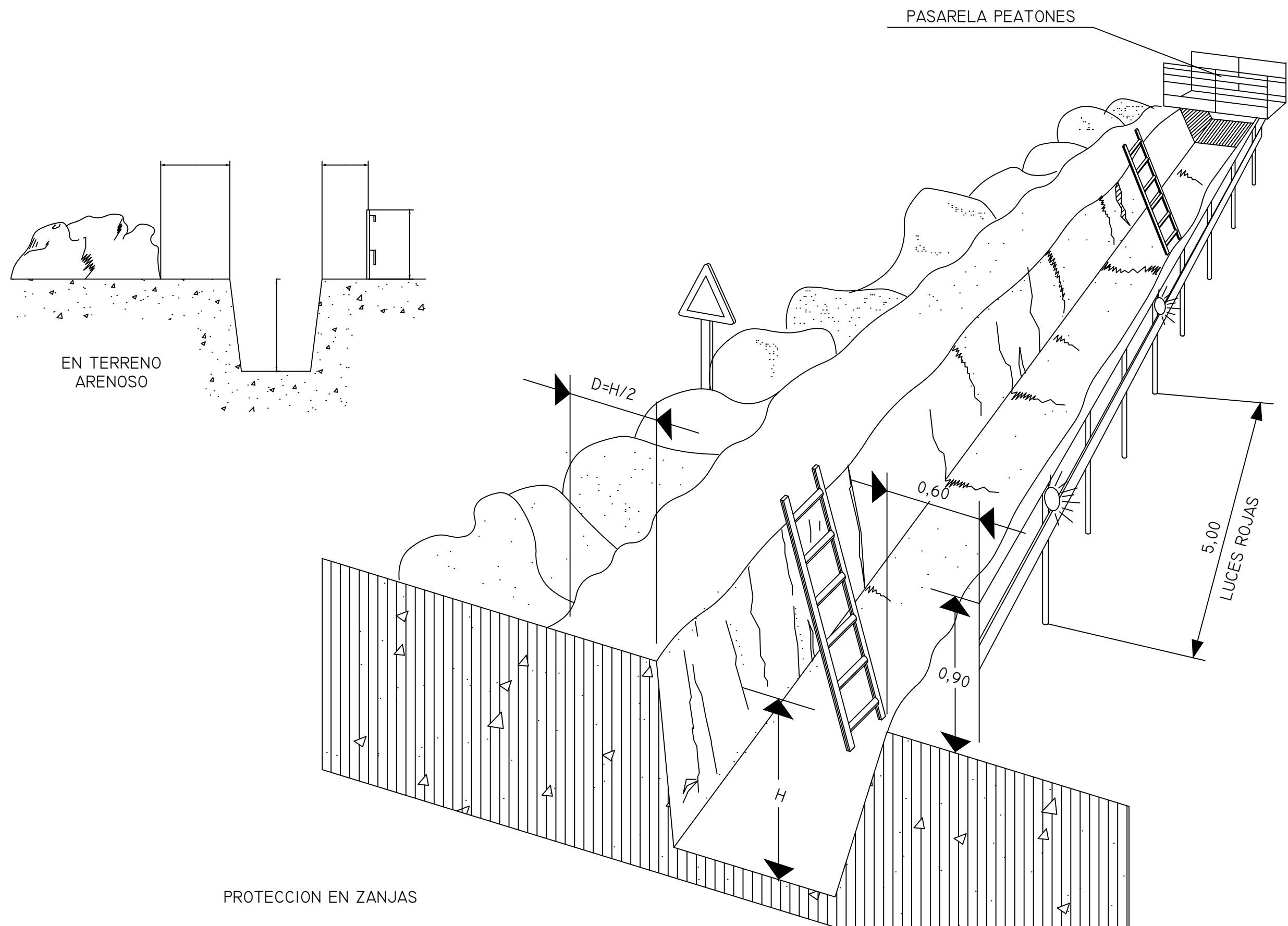
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

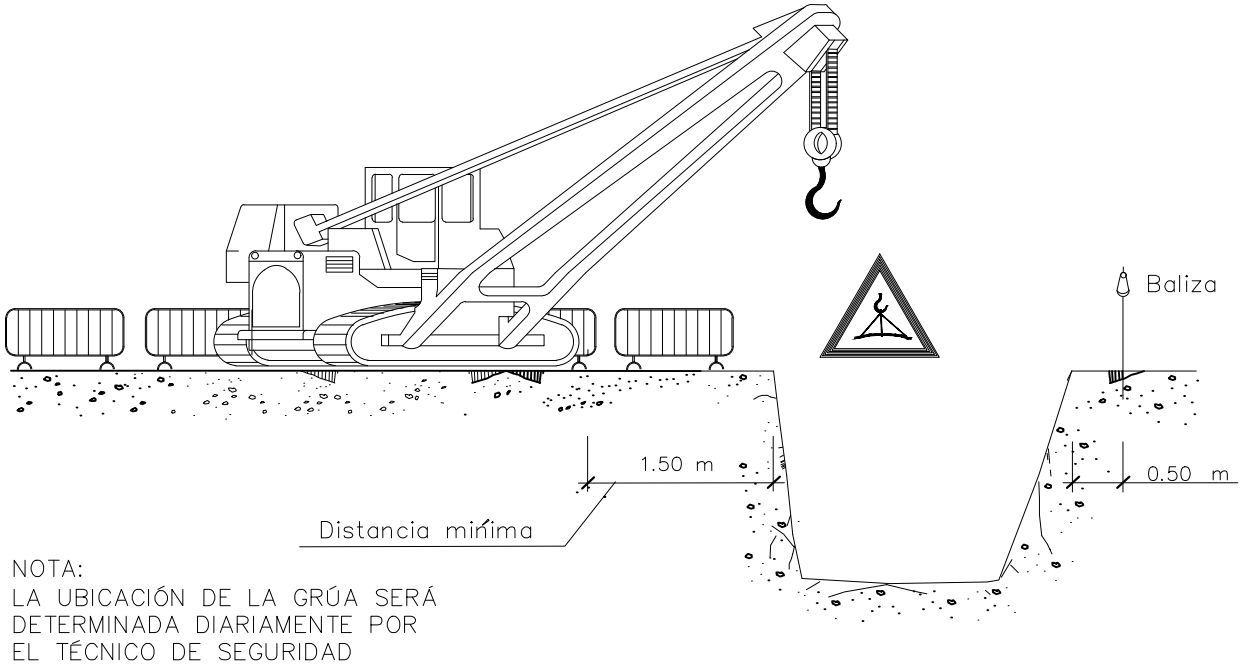
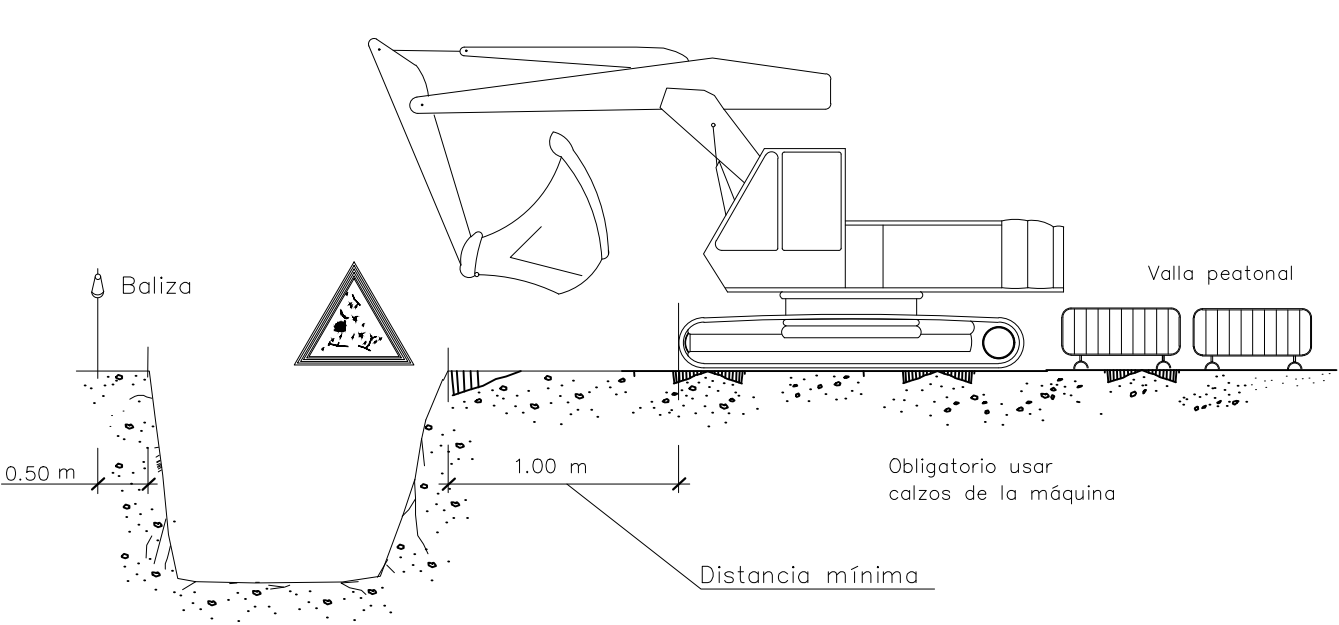
Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

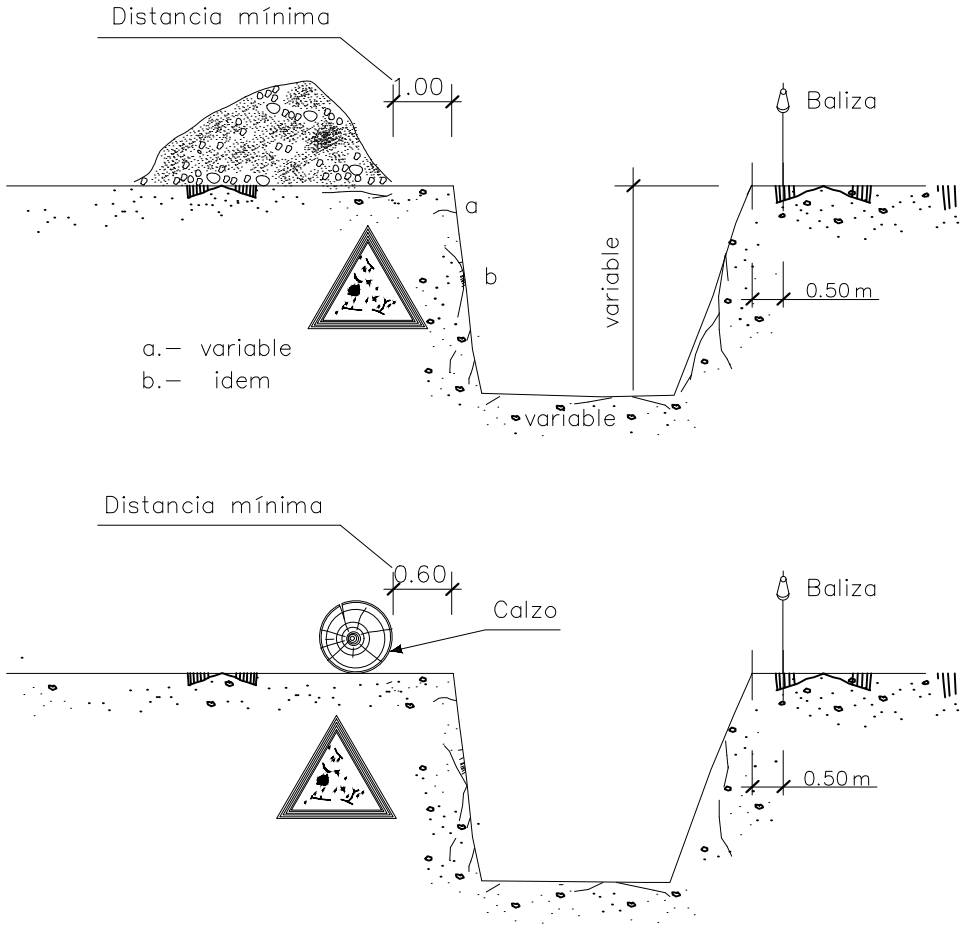
Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018



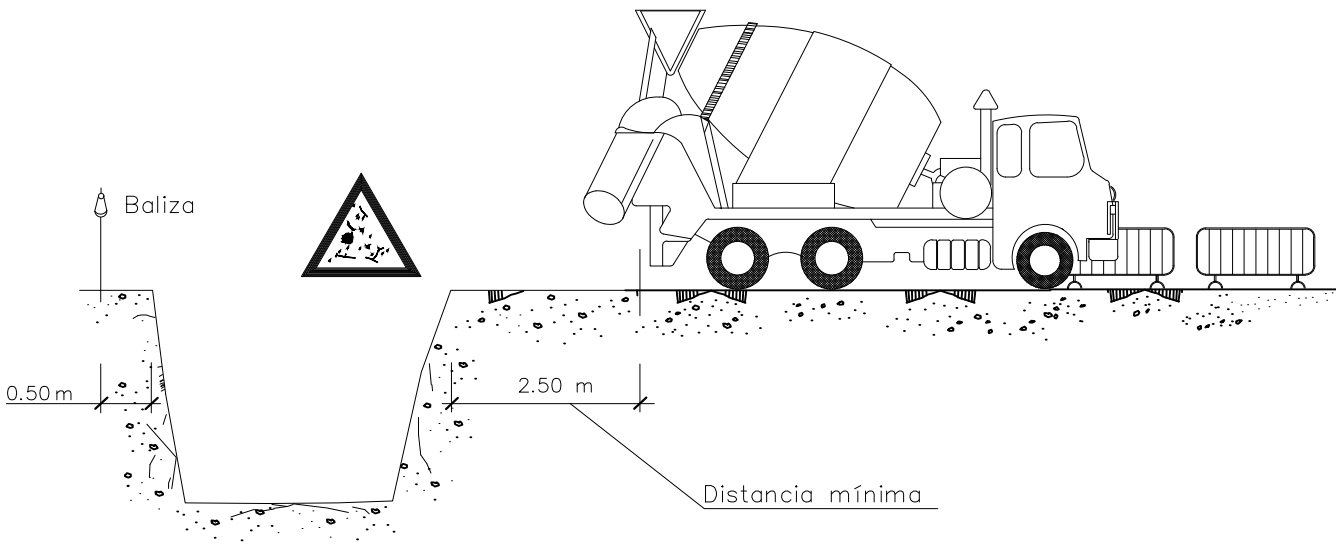
ESCAVACIÓN



ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

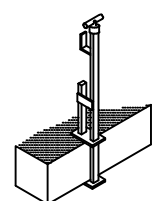
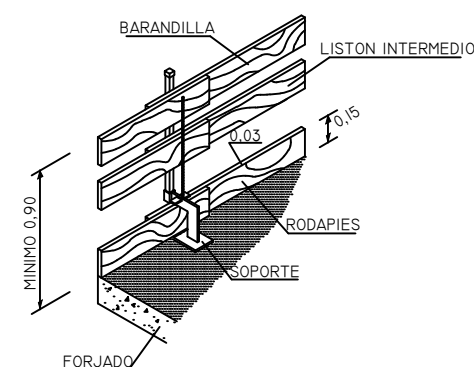
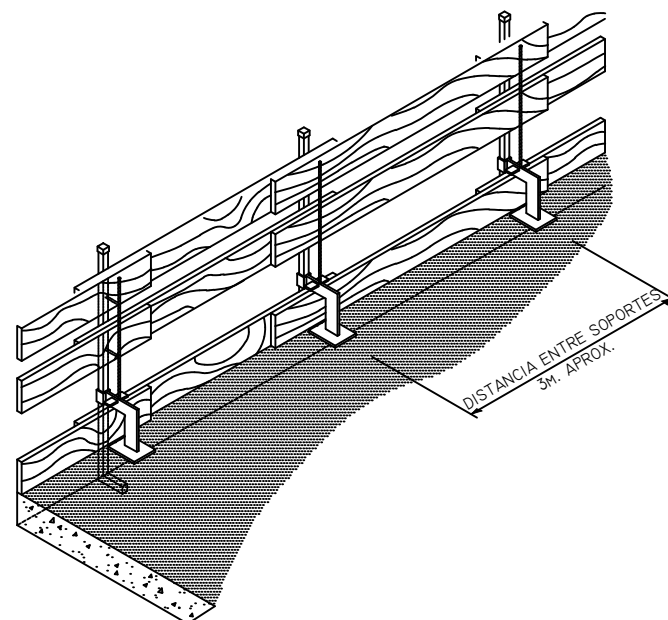
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

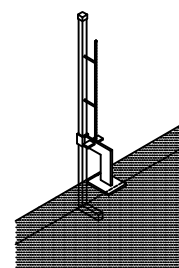
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

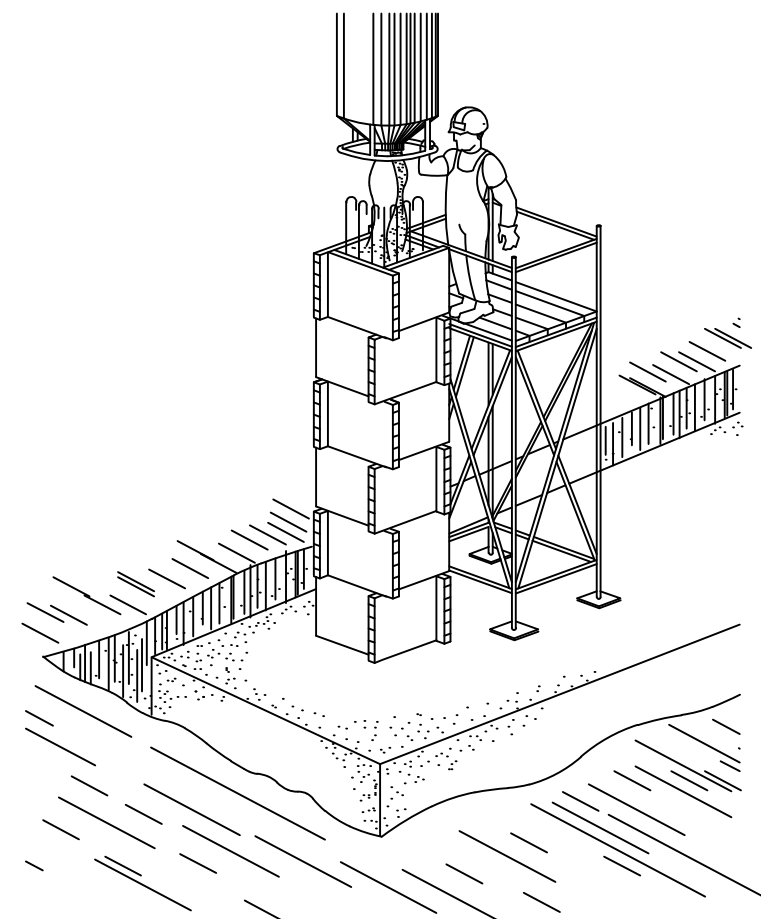


CON HUSILLO

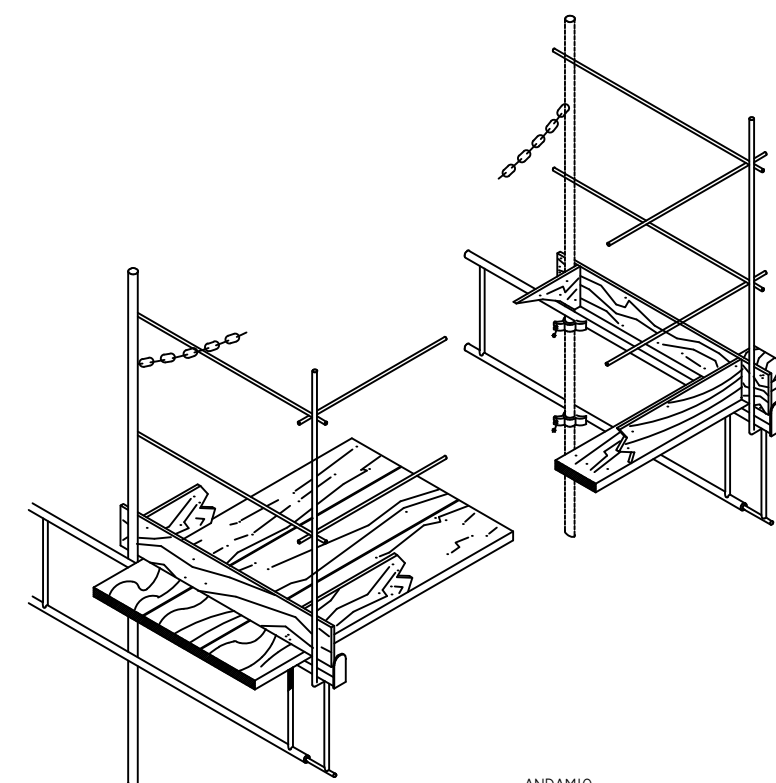
LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



CON CUNA



HORMIGONADO DE PILAS



ANDAMIO



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

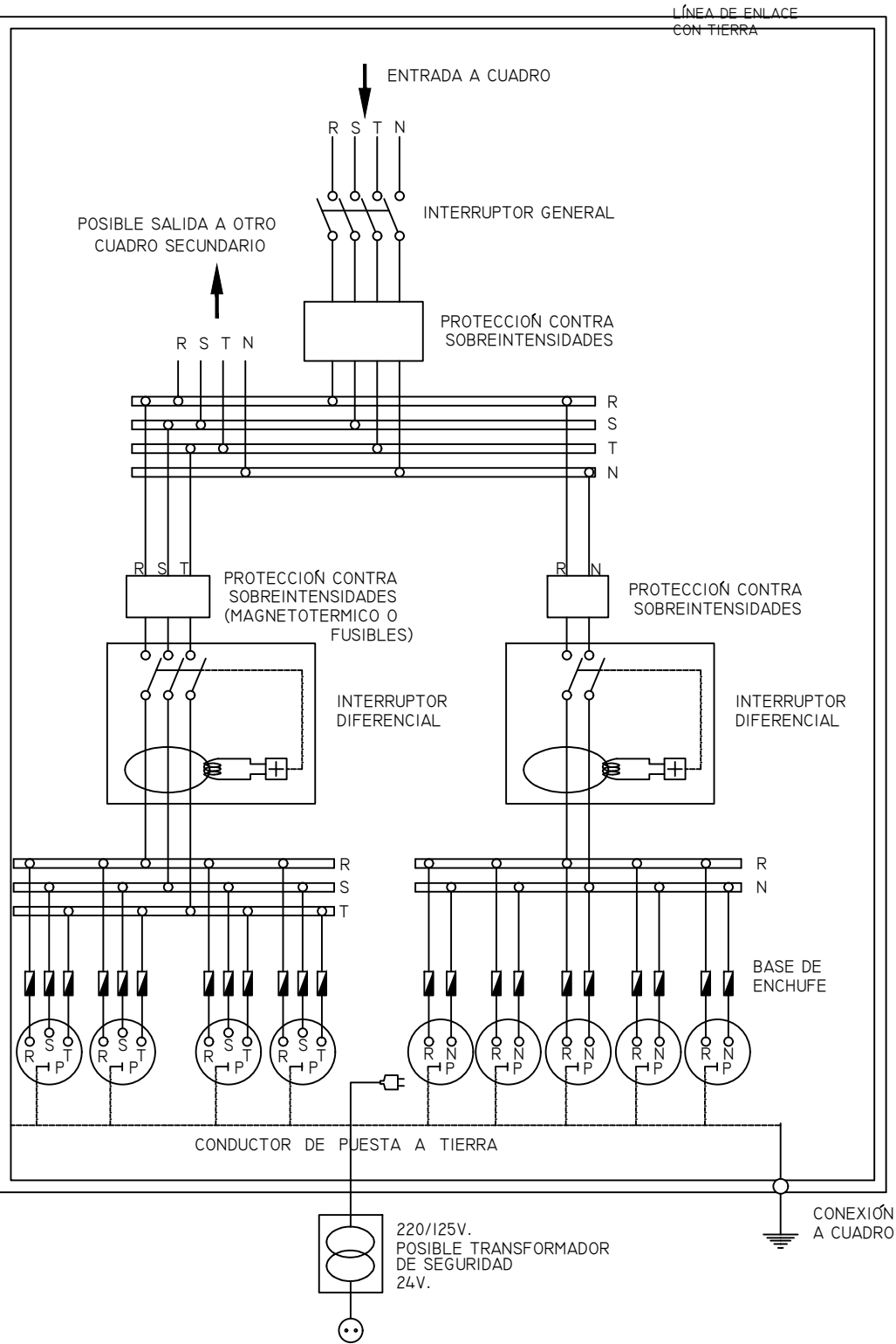
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

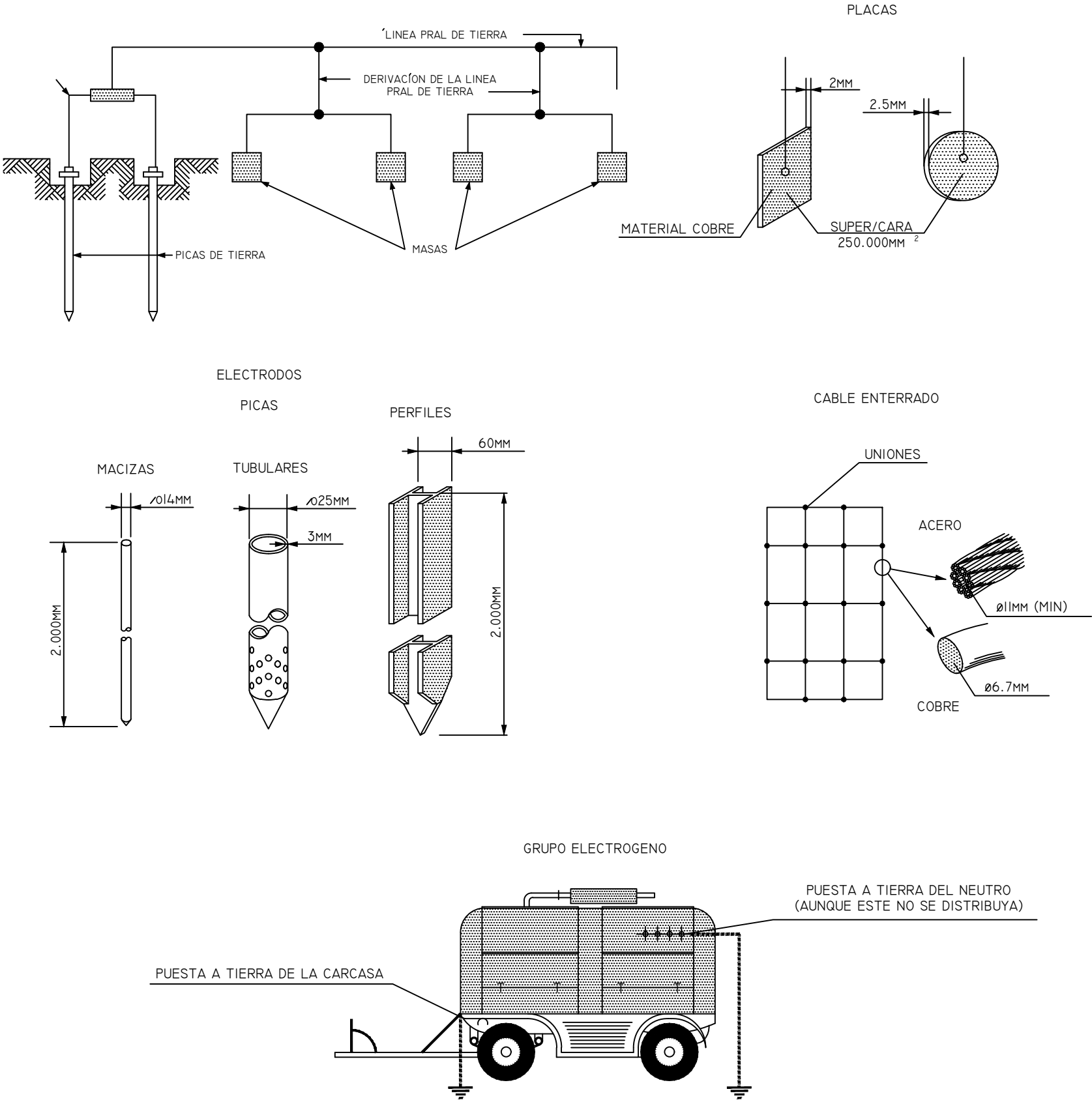
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA  
ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA ( I <300mA )



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

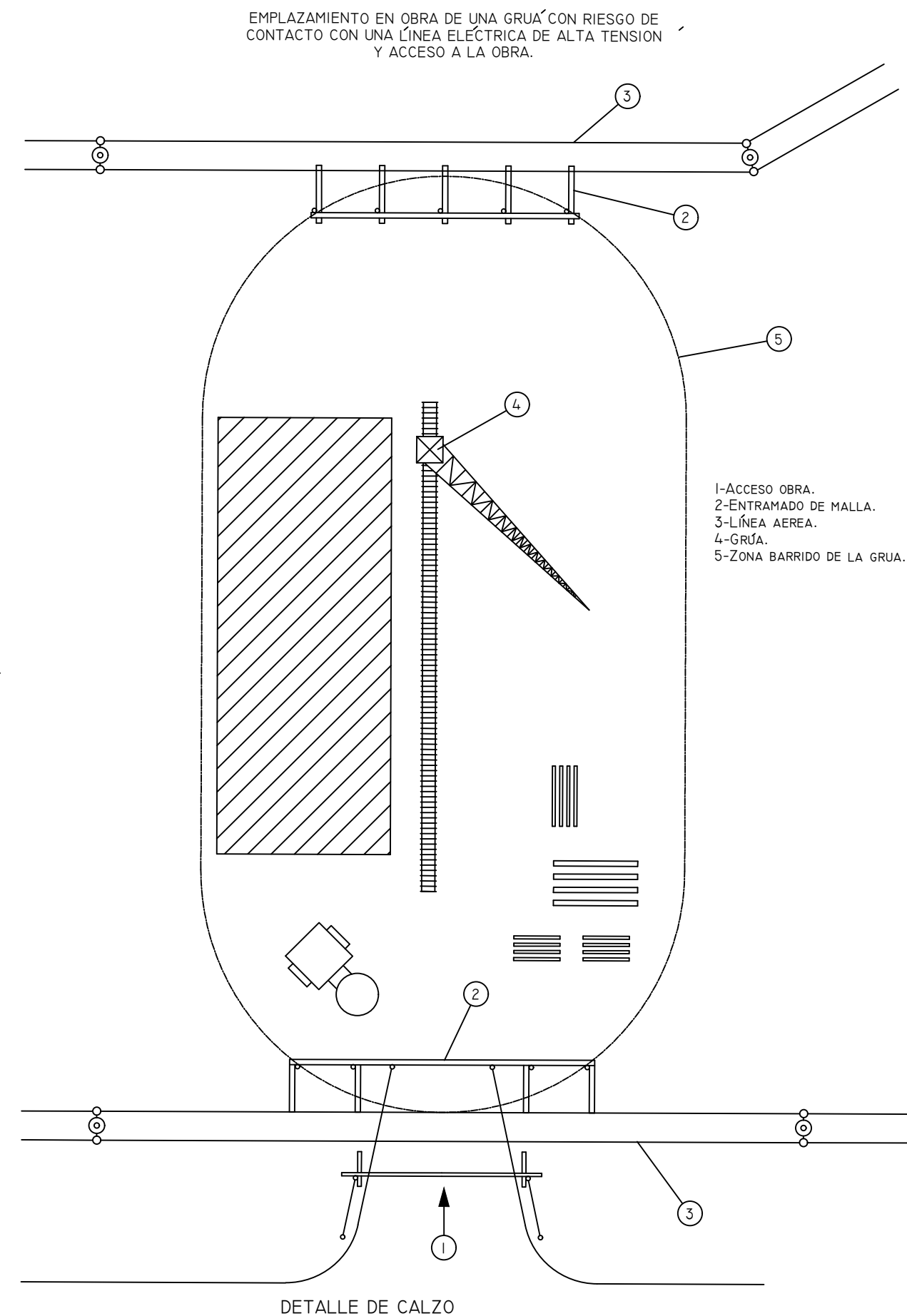
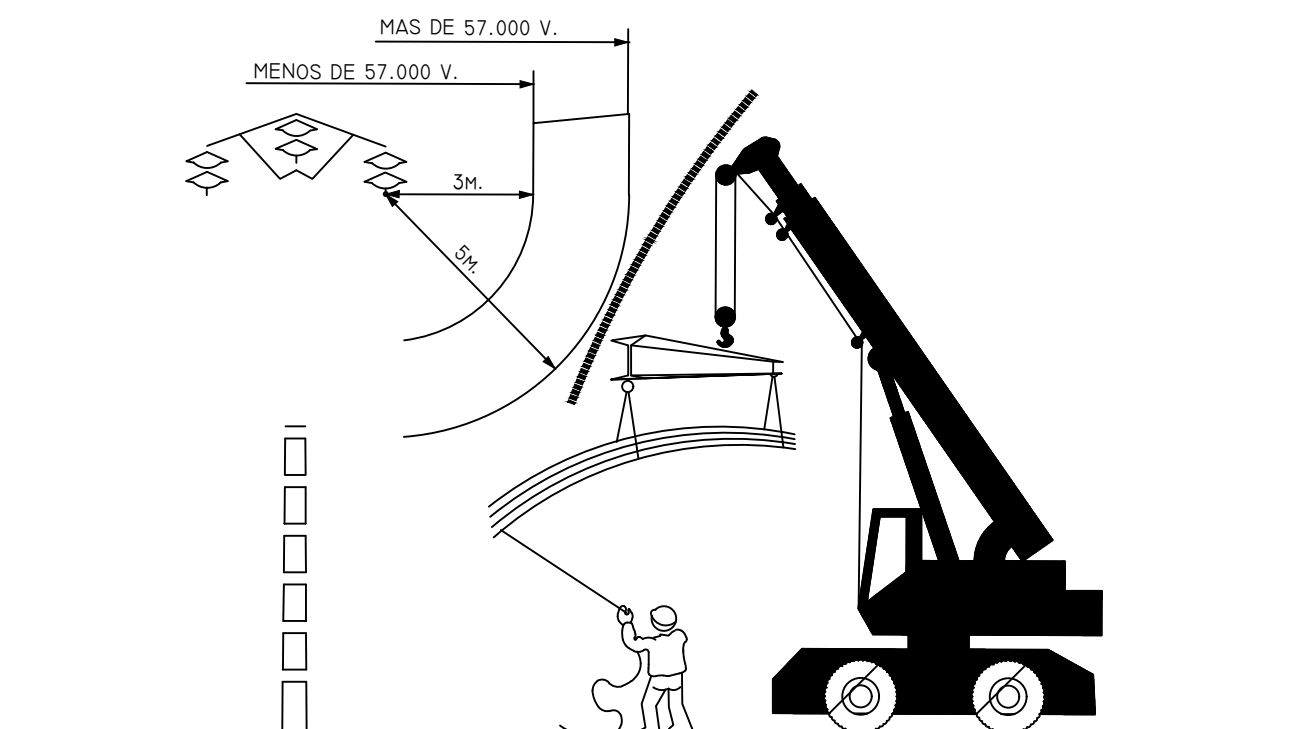
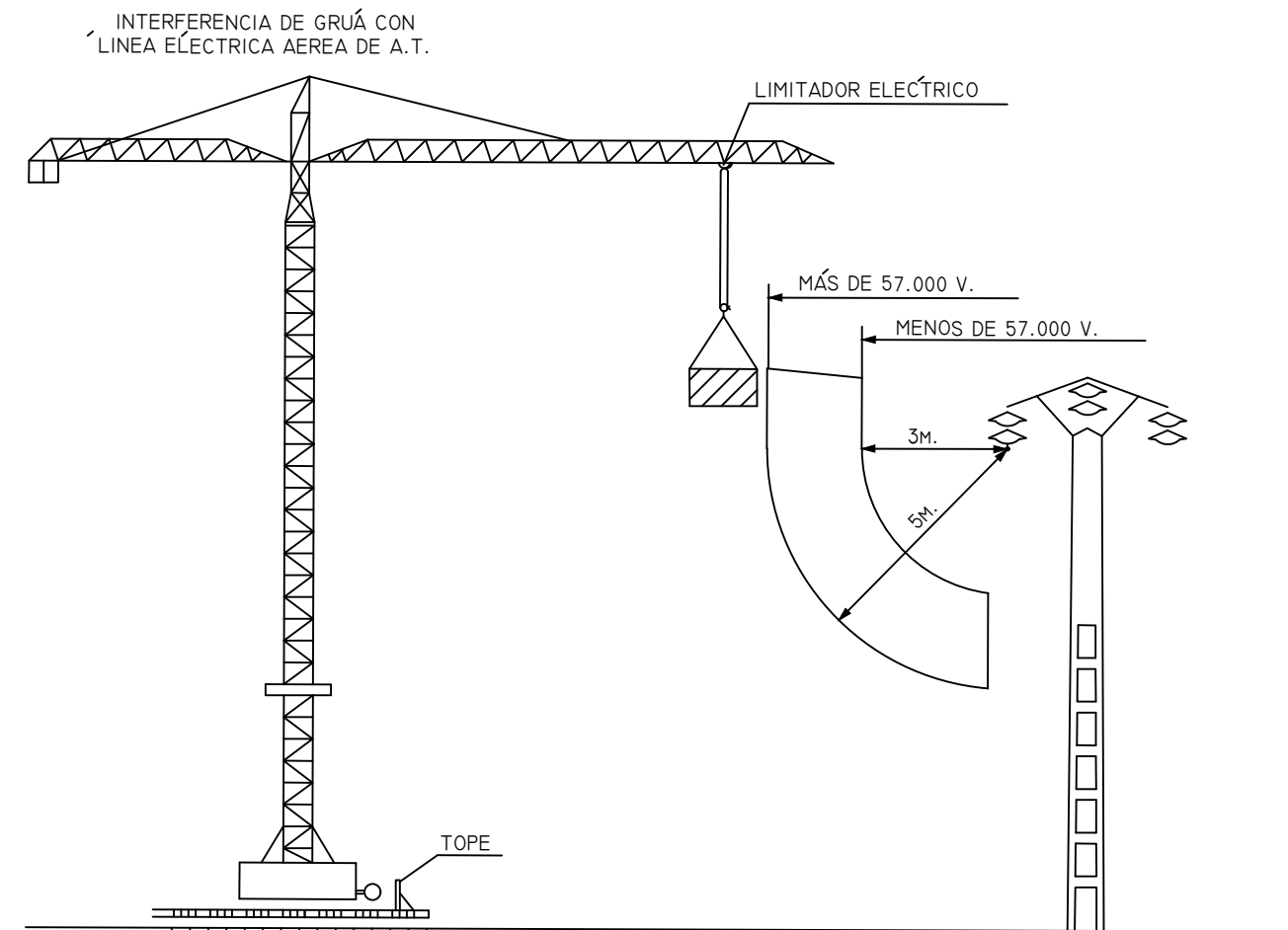
Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano:  
x  
Fecha:  
Junio 2018



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

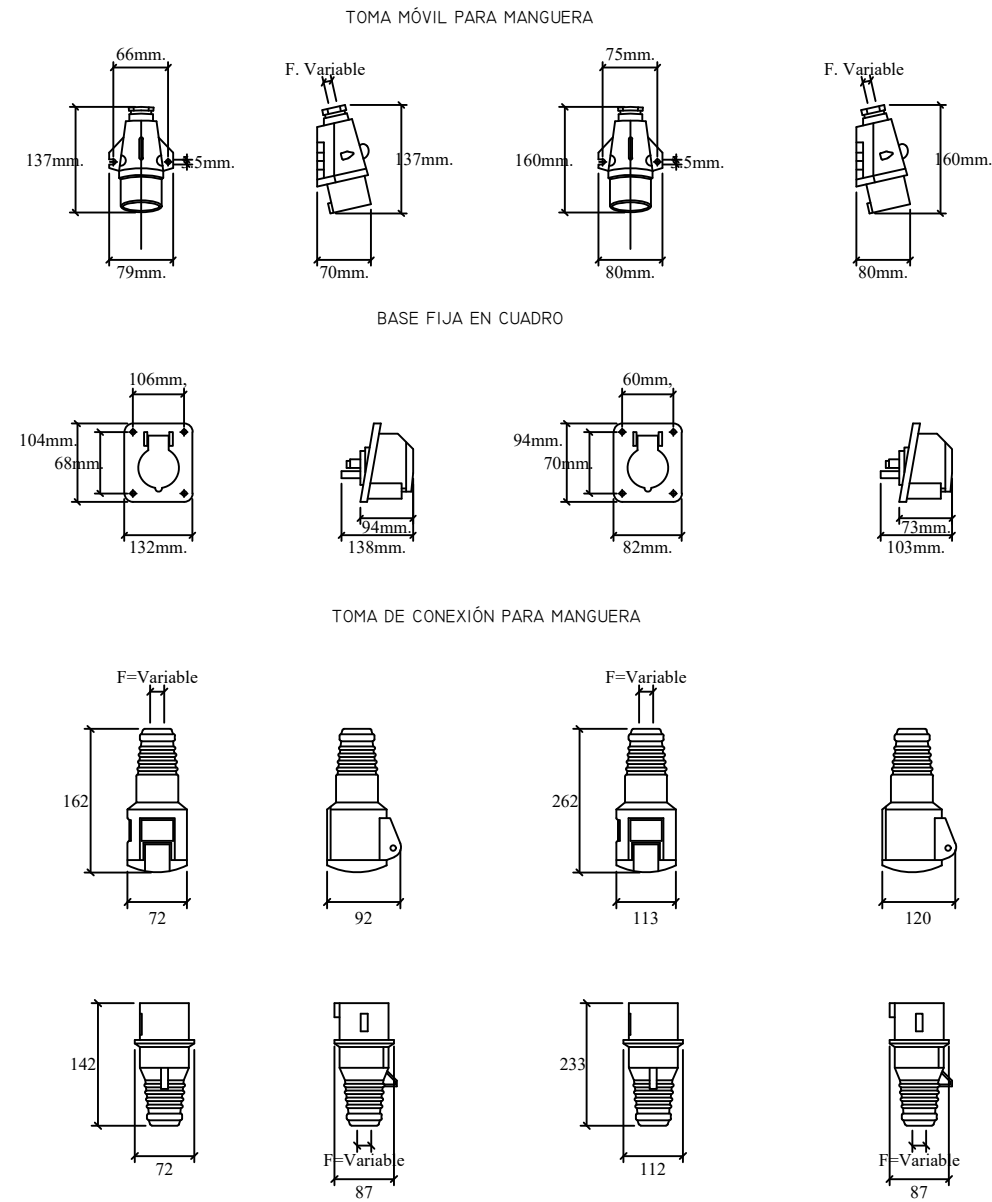
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

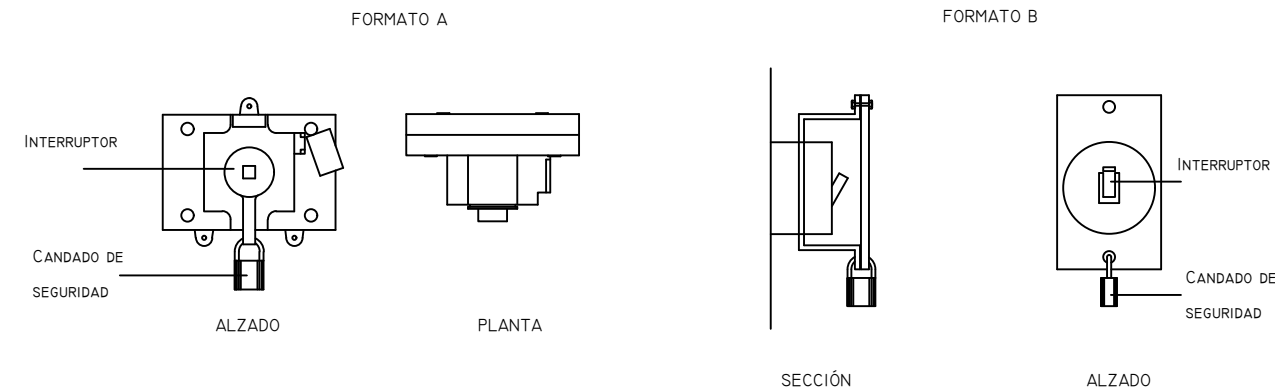
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD



ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

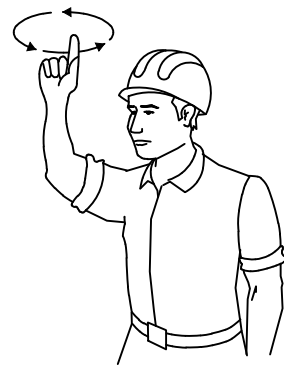
Nº de plano: **x**  
Fecha: **Junio 2018**



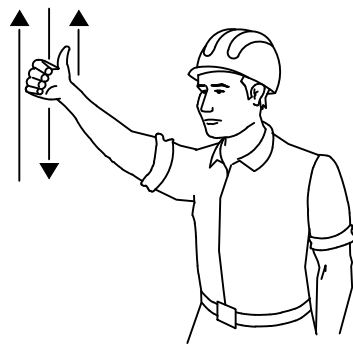
CODIGO DE SENALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SENALES.  
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



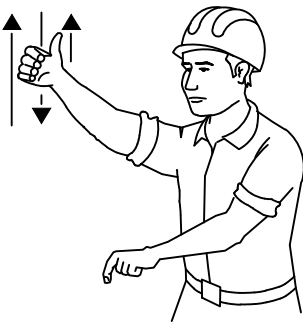
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



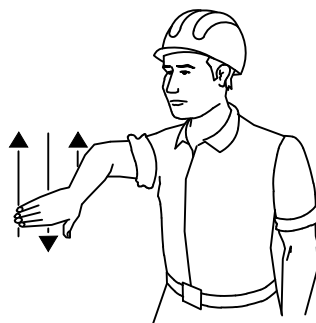
6 BAJAR LA CARGA



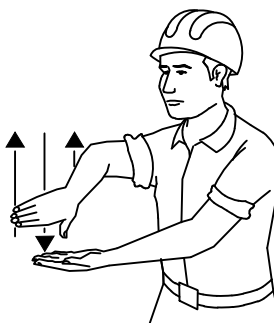
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



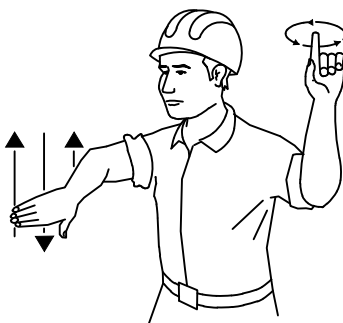
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



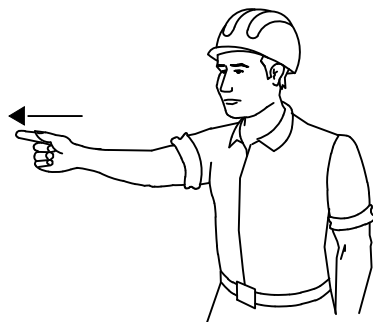
9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



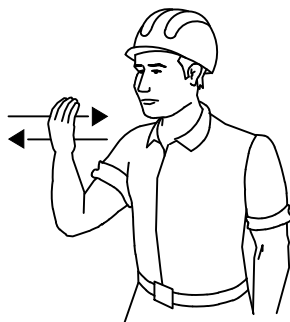
10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



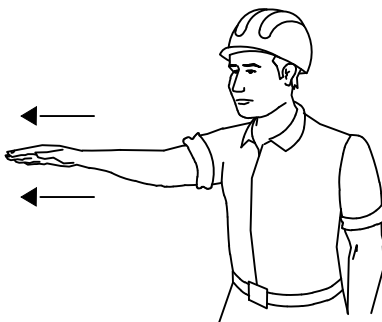
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



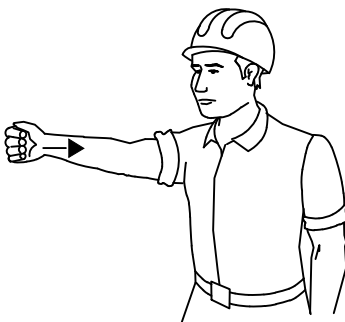
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



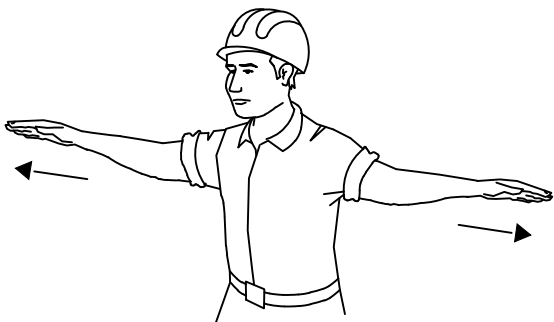
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

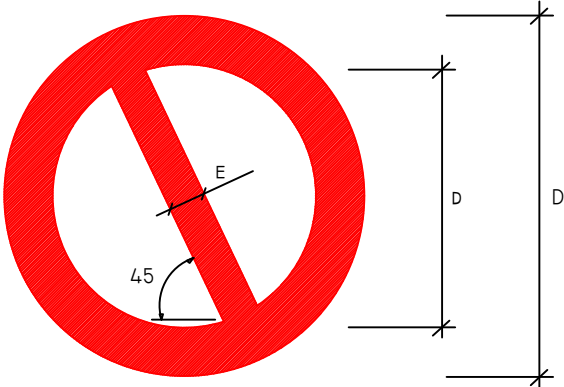
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018




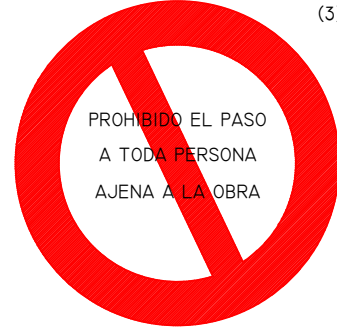
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
Y UNE 48-103

| DIMENSIONES (MM.) |     |    |
|-------------------|-----|----|
| D                 | D   | E  |
| 594               | 420 | 44 |
| 420               | 297 | 31 |
| 297               | 210 | 17 |
| 210               | 148 | 16 |
| 148               | 105 | 11 |
| 105               | 74  | 8  |

| SEÑAL             |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|--|---|--|--|--|--|
| Nº                | B-I-1  | B-I-2   | B-I-3  | B-I-4  | B-I-5  | B-I-6  |
| REFERENCIA        | PROHIBIDO FUMAR  | PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS;<br>PROHIBIDO FUMAR                    | PROHIBIDO EL PASO A PEATONES   | PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA  | PROHIBIDO EL PASO  | PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA                                     |
| CONTENIDO GRAFICO | CIGARRILLO ENCENDIDO   | CERILLA ENCENDIDA   | PERSONA CAMINANDO  | AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO   | PROHIBIDO EL PASO  | PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA                                     |

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

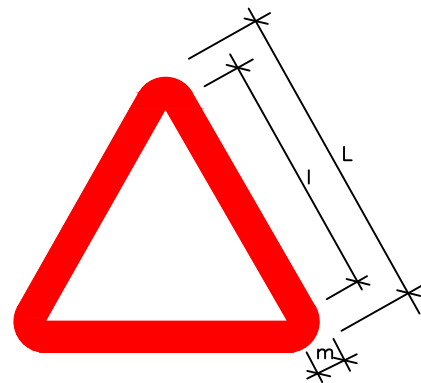
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018






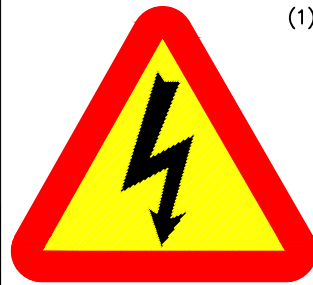
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

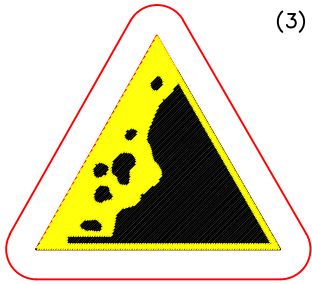
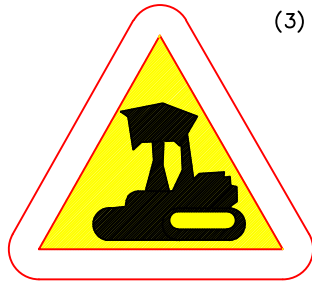
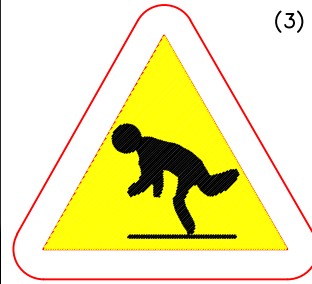

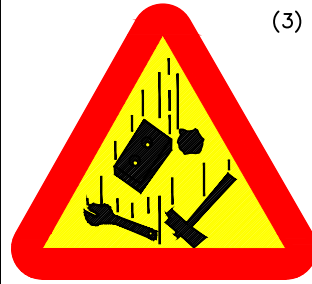
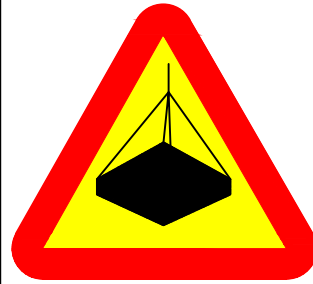


COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)  
  
(\*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

| DIMENSIONES (mm.) |     |    |
|-------------------|-----|----|
| L                 | l   | m  |
| 594               | 492 | 30 |
| 420               | 348 | 21 |
| 297               | 246 | 15 |
| 210               | 174 | 11 |
| 148               | 121 | 8  |
| 105               | 87  | 5  |

NOTAS:  
  
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

|                   |   |   |   |   |   |  |
|-------------------|---|---|---|---|---|--|
| SEÑAL             |  |  |  |  |  |     |
| Nº                | B-3-1   | B-3-2   | B-3-3   | B-3-4   | B-3-5   | B-3-6  |
| REFERENCIA        | PRECAUCION  | PRECAUCION<br>PELIGRO DE INCENDIO   | PRECAUCION<br>PELIGRO DE EXPLOSION  | PRECAUCION<br>PELIGRO DE CORROSION  | PRECAUCION<br>PELIGRO DE INTOXICACION   | PRECAUCION<br>PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA  |
| CONTENIDO GRAFICO | SIGNO DE ADMIRACION   | LLAMA   | BOMBA EXPLOSIVA   | LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA<br>SOBRE UNA BARRA Y<br>SOBRE UNA MANO                  | CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS  | FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO<br>N 5036 DE LA PUBLICACION 417B<br>DE LA CEI)(=UNE 20-557/1) |

|                   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| SEÑAL             |  |  |  |  |  |  |
| Nº                | B-3-7   | B-3-8   | B-3-9   | B-3-10  | B-3-11  |   |
| REFERENCIA        | PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO   | PELIGRO POR MAQUINARIA<br>PESADA EN MOVIMIENTO  | PELIGRO POR CAIDAS<br>AL MISMO NIVEL  | PELIGRO POR CAIDAS<br>A DISTINTO NIVEL  | PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS  | PELIGRO POR CARGAS<br>SUSPENDIDAS   |
| CONTENIDO GRAFICO | DESPRENDIMIENTO EN ROCA   | MAQUINA EXCAVADORA  | CAIDA AL MISMO NIVEL  | CAIDA A DISTINTO NIVEL  | OBJETOS CAYENDO   | CARGA SUSPENDIDA  |



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

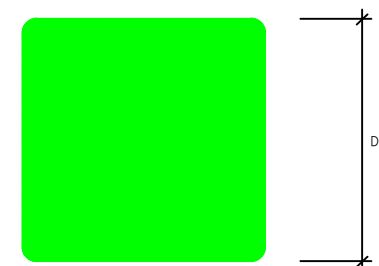
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018

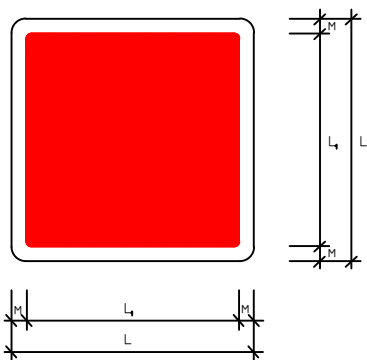
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO  
REBORDE: BLANCO

| DIMENSIONES EN MM. |                |    |
|--------------------|----------------|----|
| L                  | L <sub>4</sub> | M  |
| 594                | 534            | 30 |
| 420                | 378            | 21 |
| 297                | 267            | 15 |
| 210                | 188            | 11 |
| 148                | 132            | 8  |
| 105                | 95             | 5  |

| SEÑAL             | (1)               | (1)                                      | (3)                                  | (3)                               |
|-------------------|-------------------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Nº                | B-4-1             | B-4-2                                    | B-4-3                                | B-4-4                             |
| REFERENCIA        | PRIMEROS AUXILIOS | INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA... | LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS    | DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS |
| CONTENIDO GRAFICO | CRUZ GRIEGA       | FLECHA DE DIRECCION                      | CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION | CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION |

| SEÑAL             | (3)      | (3)                                     | (3)              | (3)                | (3)                   |
|-------------------|----------|---|------------------|--------------------|-----------------------|
| Nº                | B-4-5    | B-4-6                                   | B-4-7            | B-4-8              | B-4-9                 |
| REFERENCIA        | EXTINTOR | TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA | BOCA DE INCENDIO | PULSADOR DE ALARMA | ESCALERA DE INCENDIOS |
| CONTENIDO GRAFICO | EXTINTOR | TELEFONO                                | MANGUERA         | PULSADOR           | ESCALERA              |

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

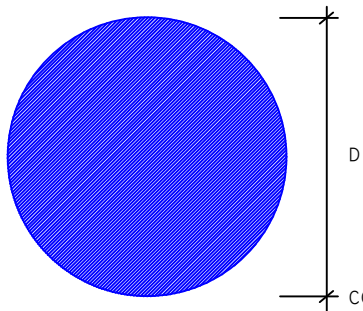
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano:  
x  
Fecha:  
Junio 2018

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (\*)


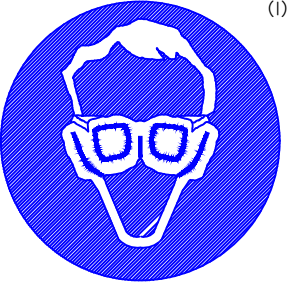

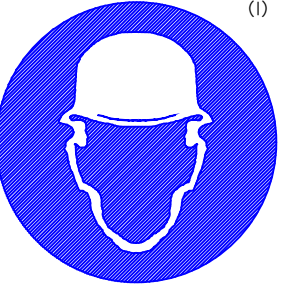

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

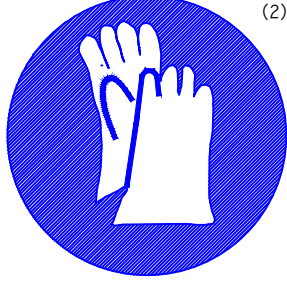

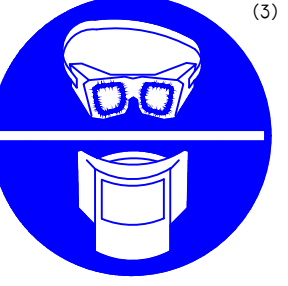
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-115 Y UNE 48-103

| DIMENSIONES (MM.) |
|-------------------|
| D                 |
| 594               |
| 420               |
| 297               |
| 210               |
| 148               |
| 105               |

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85

|                   |   |  |  |  |  |
|-------------------|---|--|--|--|--|
| SEÑAL             |  <sup>(1)</sup> |  <sup>(1)</sup> |  <sup>(2)</sup> |  <sup>(1)</sup> |  <sup>(1)</sup> |
| Nº                | B-2-1   | B-2-2  | B-2-3  | B-2-4  | B-2-5  |
| REFERENCIA        | OBLIGACION EN GENERAL   | PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA   | PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS   | PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA  | PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO  |
| CONTENIDO GRAFICO | SIGNO DE ADMIRACION   | CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS   | CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO   | CABEZA PROVISTA DE CASCO   | CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES  |

|                   |   |  |  |  |  |
|-------------------|---|--|--|--|--|
| SEÑAL             |  <sup>(2)</sup> |  <sup>(2)</sup> |  <sup>(3)</sup> |  <sup>(3)</sup> |  <sup>(3)</sup> |
| Nº                | B-2-6   | B-2-7  | B-2-8  | B-2-9  | B-2-10   |
| REFERENCIA        | PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS   | PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES   | ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS  | USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD  | USO DE GAFAS O PANTALLAS   |
| CONTENIDO GRAFICO | GUANTES DE PROTECCION   | CALZADO DE SEGURIDAD   | TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA   | CINTURON DE SEGURIDAD  | GAFAS Y PANTALLA   |



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

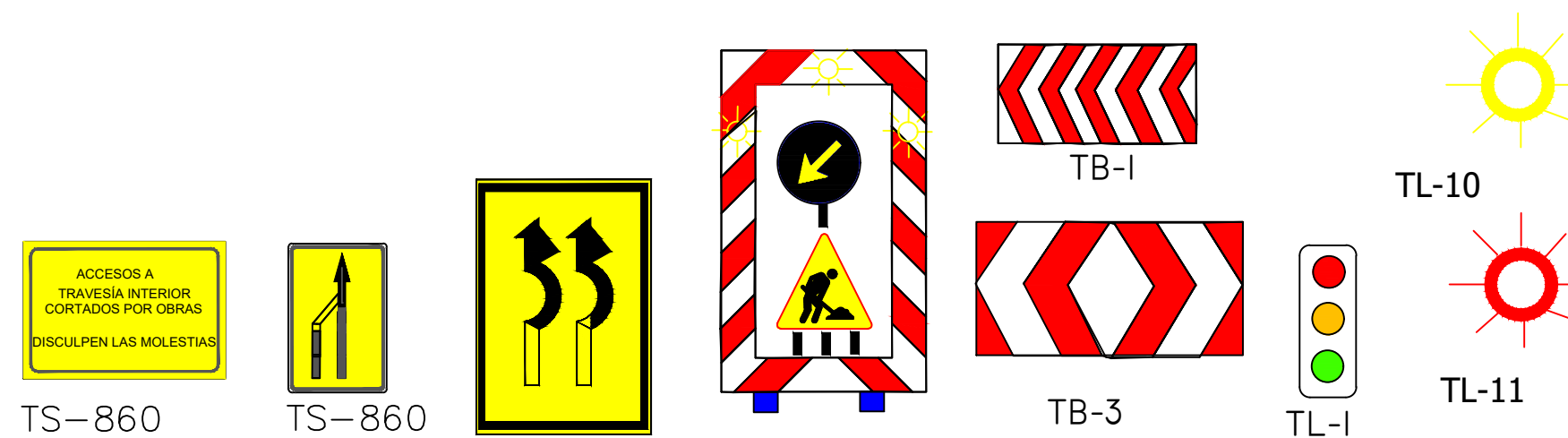
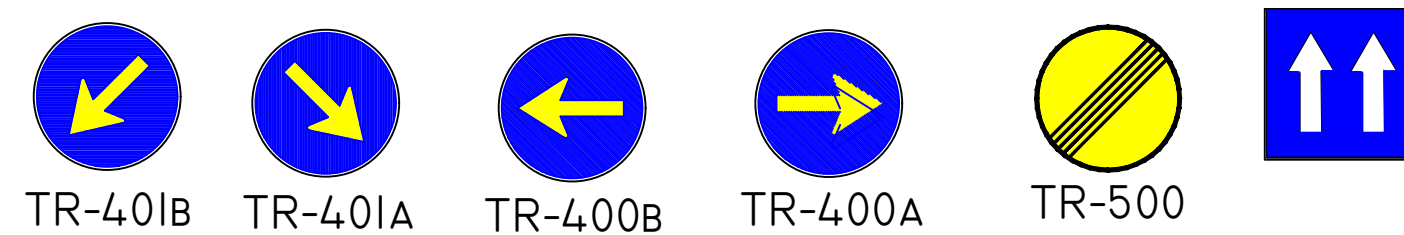
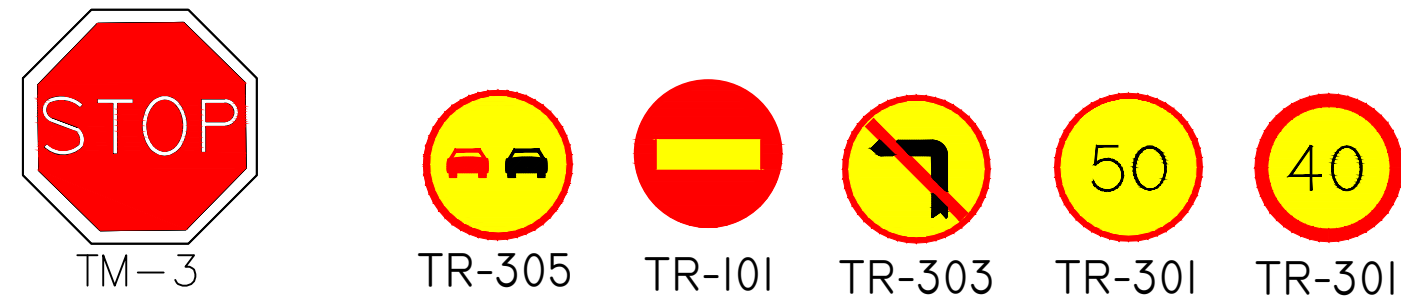
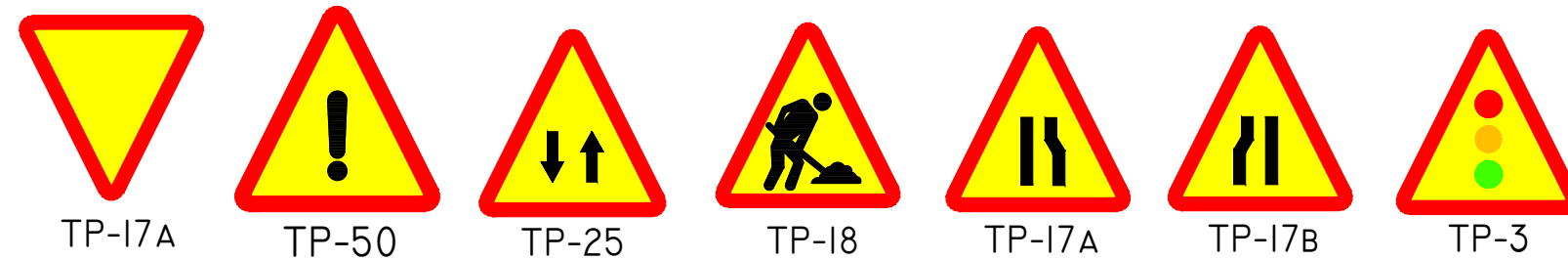
Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: **x**  
Fecha: **Junio 2018**





Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*








Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

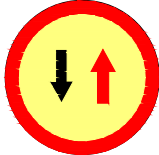
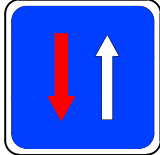
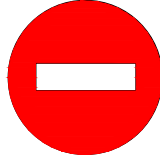


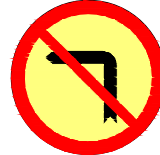

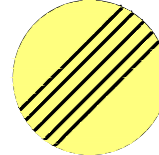
Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: x  
Fecha: Junio 2018


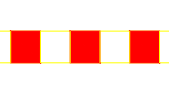


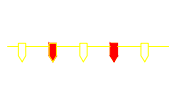
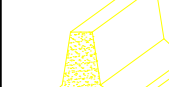
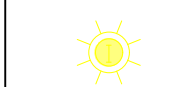
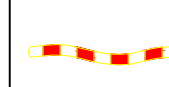
SEÑALES DE PELIGRO


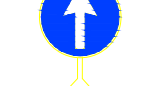


|              |  |   |   |   |   |   |   |
|--------------|--|---|---|---|---|---|---|
| SEÑAL        |  |  |  |  |  |  |  |
| CLAVE        | TP - 15  | TP - 15 A*  | TP - 15 B*  | TP - 18   | TP - 28   | TP - 30   | TP - 50   |
| DENOMINACIÓN | PERFIL IRREGULAR   | RESALTO   | BADÉN   | OBRAS   | PROYECCIÓN DE GRAVILLA  | ESCALÓN LATERAL   | OTROS PELIGROS  |

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

|              |  |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|--|---|---|---|---|---|---|---|
| SEÑAL        |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLAVE        | TR - 5   | TR - 6  | TR - 10I  | TR - 30I  | TR - 302  | TR - 303  | TR - 305  | TR - 500  |
| DENOMINACIÓN | PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO   | PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO   | ENTRADA PROHIBIDA   | VELOCIDAD MÁXIMA  | GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA   | GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA   | PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO   | FIN DE PROHIBICIONES  |

BALIZAMIENTO

|              |  |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|--|---|---|---|---|---|---|---|
| SEÑAL        |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLAVE        | TB - 1   | TB - 5  | TB - 8  | TB - 9  | TB - 13   | TD - 1  | TL - 2  | TL - 8  |
| DENOMINACIÓN | PANEL DIRECCIONAL  | PANEL DIRECCIONAL   | BALIZA DE BORDE DERECHO   | BALIZA DE BORDE IZQUIERDO   | GUIRNALDA   | BARRERA DE SEGURIDAD  | LUZ ÁMBAR INTERMITENTE  | CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS   |

|              |  |   |   |   |
|--------------|--|---|---|---|
| SEÑAL        |  |  |  |  |
| CLAVE        | TL - 11  | TM - 2  | TM - 3  |   |
| DENOMINACIÓN | LUZ ROJA FIJA  | DISCO AZUL DE PASO  | DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO  | CINTA DE BALIZAMIENTO   |



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

Nº de plano: **x**  
Fecha: **Junio 2018**

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS  
DE  
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA





BOMBEROS





POLICIA  
NACIONAL





GUARDIA  
CIVIL





SERVICIO MEDICO  
Dr. \_\_\_\_\_



MEDICO ASISTENCIAL  
PARA LA OBRA  
Dr. \_\_\_\_\_





AMBULANCIAS





HOSPITALES



MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.  
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
Sin escala

Título del plano:  
Seguridad y salud.

|              |            |
|--------------|------------|
| Nº de plano: | x          |
| Fecha:       | Junio 2018 |



# Anejo 22: Seguridad y salud

Pliego

## ÍNDICE

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 2     | OBJETIVO .....   | 2 |
| 2.1   | DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....                         | 2 |
| 2.2   | COMIENZO DE LAS OBRAS.....                                       | 2 |
| 3     | OBLIGACIONES EMPRESARIALES .....                                 | 2 |
| 4     | OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....          | 3 |
| 5     | OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES .....                           | 3 |
| 6     | CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....                     | 3 |
| 6.1   | PROTECCIONES PERSONALES.....                                     | 3 |
| 6.1.1 | Condiciones generales .....                                      | 3 |
| 6.1.2 | Condiciones específicas.....                                     | 4 |
| 6.2   | PROTECCIONES COLECTIVAS.....                                     | 4 |
| 6.2.1 | Condiciones generales .....                                      | 4 |
| 6.2.2 | Condiciones particulares.....                                    | 4 |
| 7     | NORMAS DE SEGURIDAD .....  | 5 |
| 7.1   | MAQUINARIA.....  | 5 |
| 7.2   | PRODUCTOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS EMPLEADOS.....                   | 5 |
| 7.3   | INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....                                      | 5 |
| 8     | SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR .....                           | 6 |
| 8.1   | Vestuarios .....   | 6 |
| 8.2   | Aseos.....   | 6 |
| 8.3   | Comedor .....  | 6 |
| 8.4   | Botiquines.....  | 6 |
| 9     | SERVICIOS DE PREVENCIÓN .....                                    | 6 |
| 10    | INSTALACIONES MÉDICAS .....                                      | 6 |
| 11    | INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....                       | 6 |
| 12    | ENCARGADO DE SEGURIDAD.....                                      | 7 |
| 12.1  | NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD.....    | 7 |
| 12.2  | NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD ..... | 7 |
| 13    | LIBRO DE INCIDENCIAS .....                                       | 7 |
| 14    | FORMACION E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES .....                 | 7 |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| 14.1   | LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....                           | 7 |
| 14.1.1 | Artículo 18. Información, consulta y participación de los trabajadores..... | 7 |
| 14.1.2 | Artículo 19. Formación de los trabajadores. ....                            | 7 |
| 15     | ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....                         | 8 |
| 15.1   | ACCIONES A SEGUIR .....   | 8 |
| 15.2   | COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL .....                | 8 |
| 15.2.1 | ACCIDENTES GRAVES Y MUY GRAVES .....  | 8 |
| 15.2.2 | ACCIDENTES MORTALES.....  | 8 |
| 15.3   | ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL .....              | 8 |
| 15.4   | MALETÍN BOTIQUÍN DE ASISTENCIA INMEDIATA A LOS ACCIDENTADOS DE LA OBRA..... | 8 |



## 1 OBJETIVO

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo de la empresa adjudicataria de la obra
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Estudio de Seguridad e Higiene.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Proponer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

### 1.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en la legislación siguiente:

- Ley 8 / 80, de 1 de Marzo, del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31 / 95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla.
- Real Decreto 39 / 1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486 / 1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773 / 1997, de 30 de Mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Real Decreto 1627 / 1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (9-3-71) (B.O.E. 16-3-71) (en la parte no derogada por la Ley 31 / 1995, R.D. 486 / 97 y R.D. 773 / 97).
- Homologación de medios de protección personal (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-574).
- Real Decreto 230 / 1998, de 16 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos e
- Instrucciones técnicas complementarias (B.O.E. 12 / 3 / 98).
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D. 863 / 1985 de 2 de Abril) (B.O.E. 12-6- 85).
- Reglamento Electrotécnico para Baja de Tensión (Decreto 2413 / 1973, de 20 de Septiembre) (B.O.E. 9-10- 73).
- Reglamento de líneas aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11 69).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (R.D. 3275 / 1982 de 12 de Noviembre).

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495 / 1986 de 26 de Mayo) (B.O.E. 21-7- 86).
- Norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (R.D. 1403 /1986 de 9 de Mayo).
- Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (R.D.L. 339/ 1990 de 2 de Marzo) (B.O.E.14-3-90).
- Reglamento General de Circulación (R.D. 13 / 1992, de 17 de Enero) (B.O.E 31-1-92).
- Real Decreto 1495 / 1986, de 26 de Mayo, Reglamento de Seguridad en las máquinas.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo que pueda afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

### 1.2 COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el Libro de Órdenes oficial la fecha de comienzo de la obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Encargado General de la Contrata y de un representante de la propiedad.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección para comprobar si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario, se desecharán, adquiriéndose por parte del contratista unos nuevos. Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo.

## 2 OBLIGACIONES EMPRESARIALES

- La empresa adjudicataria, con la ayuda de su propia estructura y colaboradores en la obra, conocedora de sus obligaciones y derechos, cumplirá y hará cumplir, la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud. A continuación se enumera una lista no exhaustiva con las principales obligaciones:
- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Entregar el plan de seguridad y salud aprobado a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.
- Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra, y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Montar a tiempo toda la protección colectiva definida en el plan de seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las instalaciones provisionales para los trabajadores. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.





- Creación y apertura del archivo documental con los registros que genere la aplicación de este Plan de Seguridad y Salud.
- Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado acciones a seguir en caso de accidente laboral.
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este plan de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de S+S.
- Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Notificación a la autoridad laboral de la apertura de centro de trabajo.
- Organizar los reconocimientos médicos
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas tengan acceso a la obra.

### 3 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

- a) Los contratistas están obligados a:
- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
  - Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
  - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
  - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
  - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- b) Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### 4 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

#### ARTÍCULO 29. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

- a) Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

- b) Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
  - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
  - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
  - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
  - Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
  - Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- c) El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

### 5 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega. Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto. Aquéllas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato. El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### 5.1 PROTECCIONES PERSONALES

##### 5.1.1 Condiciones generales

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

Tendrán la marca "CE", según el RD 159/95 y disposiciones mínimas de seguridad y salud de equipos de protección individual RD 773/97 del 30 de mayo.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.



Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

### 5.1.2 Condiciones específicas

Se ajustarán a las Normas de homologación de medios de protección personal (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29- 5-74). En los casos en que no existe Norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. Asimismo cumplirán las Normas Técnicas Reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo:

- M.T.1. Cascos de seguridad no metálicos. BOE 30-12-74
- M.T.2. Protectores auditivos. BOE 1-11-75 -M.T.3. Pantallas para soldadores. BOE 2-9-75
- M.T.4. Guantes aislantes de la electricidad. BOE 3-9-75
- M.T.5. Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. BOE 12-2-80
- M.T.6. Banquetas aislantes de maniobras. BOE 5-9-75.
- M.T.7. Adaptadores faciales. BOE 6-9-75.
- M.T.8. Filtros mecánicos. BOE 8-9-75.
- M.T.10. Filtros químicos y mixtos contra amoníaco. BOE 9-9-75.
- M.T.11. Guantes de protección contra agresivos químicos. BOE 4-7-77.
- M.T.12. Filtros químicos y mixtos contra monóxido de carbono. BOE 13-7-7.
- M.T.13. Cinturones de sujeción. BOE 2-9-77.
- M.T.14. Filtros químicos y mixtos contra cloro. BOE 21-4-78
- M.T.15. Filtros químicos y mixtos contra anhídrido sulfuroso. BOE 21-6-78
- M.T.16. Gafas de montura tipo universal para protección contra impactos. BOE 17-8-78
- M.T.17. Oculares de protección contra impactos. BOE 9-9-76
- M.T.18. Oculares filtrantes para pantallas de soldadores. BOE 21-6-79
- M.T.19. Cubrefiltros y antecristales para pantallas de soldadores. BOE 21-6-79.
- M.T.20. Equipos de protección de vías respiratorias semiautónomas de aire fresco con manguera de aspiración. BOE 5-1-81.
- M.T.21. Cinturones de suspensión. BOE 16-3-81
- M.T.22. Cinturones de caída. BOE 17-3-81
- M.T.23. Filtros químicos y mixtos contra ácido sulfhídrico. BOE 3-4-81
- M.T.24. Equipos semiautomáticos de aire fresco con manguera de presión. BOE 3-8-81.
- M.T.25. Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. BOE 13-10-81.
- M.T.26. Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos de instalación de baja tensión. BOE 10-10-81.
- M.T.27. Bota impermeable al agua y a la humedad. BOE 22-12-81.
- M.T.28. Dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Dispositivos anticaídas. BOE 14-12-82.

Las protecciones personales, conforme marca el capítulo VI Art. 41 de la ley 10/1 1/1.995, deberán los fabricantes asegurar la efectividad en condiciones normales, así como informar del tipo de riesgo al que van dirigidos.

La Dirección Técnica de obra con el auxilio del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen.

## 5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

### 5.2.1 Condiciones generales

La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada para que sea puesta en práctica.

Las propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, tendrán una representación técnica de calidad, en forma de planos de ejecución de obra.

Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje:

- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de S+S. Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Estarán a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este plan de seguridad y salud.
- Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. QUEDA PROHIBIDO EL COMIENZO DE UN TRABAJO O ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCIÓN COLECTIVA, HASTA QUE ESTA ESTÉ MONTADA POR COMPLETO EN EL ÁMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.
- El plan de ejecución de obra, definirá la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este plan de seguridad y salud.
- Se desmontará de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud en colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales, o de invitados por diversas causas.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva, es preferibles al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, la Jefatura de Obra no admitirá el cambio de uso de protección colectiva prevista, por el de equipos de protección individual.

### 5.2.2 Condiciones particulares

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios. Cuando se trabaje junto a una vía en servicio se establecerá una precaución de 60 km / h en la vía no tratada, durante las horas de trabajo. Se pondrá especial atención en señalizar la entavía mediante la colocación de una banda de balizamiento para que el personal no ocupe el gálibo de la vía en servicio.

Se señalizarán y balizarán los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

**5.2.2.1 Vallas de limitación y protección**

Tendrán como mínimo 250 cm. de altura, estando construidas a base de tubo de acero galvanizado y malla plastificada. Dispondrán de zócalo de hormigón para mantener su verticalidad.

**5.2.2.2 Topes de desplazamiento de vehículos**

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

**5.2.2.3 Barandillas**

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm. de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

**5.2.2.4 Redes**

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para que están previstas.

**5.2.2.5 Anclajes de sujeción de cinturón de seguridad**

Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.

**5.2.2.6 Pórticos limitadores de galibo**

El dintel estará debidamente señalizado de forma que llame la atención. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.

**5.2.2.7 Señales**

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

**5.2.2.8 Interruptores diferenciales y tomas de tierra**

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales, será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

**5.2.2.9 Extintores**

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

**5.2.2.10 Riegos**

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

**5.2.2.11 Plataformas de recepción de materiales en planta**

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúatorre solo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas. Su justificación se encuentra en los artículos 277 y 281 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

## 6 NORMAS DE SEGURIDAD

### 6.1 MAQUINARIA

Conforme marca el Capítulo VI Art. 41, de la Ley 10/1995 BOE 269, deberán los fabricantes suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.

- Todo el personal que maneje los camiones, dUMPERS, apisonadoras o compactadores será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, y cumplir las normas que se incluyen en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido de sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por un Jefe de Equipo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 metros en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: - vuelco - atropello - colisión -, etc.)
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

### 6.2 PRODUCTOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS EMPLEADOS

Los productos, sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a estar envasados y etiquetados, de manera que permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad, identificándose su contenido.

### 6.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y deberá ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se





establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

- Los tubos constituidos de PVC o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 601° C.

## 7 SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando que el número medio previsto de operarios en obra es de 30, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

### 7.1 VESTUARIOS

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 30 m<sup>2</sup>, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interno que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

### 7.2 ASEOS

- Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios: 2 duchas, 1 inodoro, 2 lavabos, 2 urinarios y 2 espejos.
- Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.
- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

### 7.3 COMEDOR

En esta obra no es necesaria la instalación de un comedor debido a la proximidad de ésta a un núcleo de población.

Este servicio se concertará con un restaurante de las proximidades.

### 7.4 BOTIQUINES

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

## 8 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

El Contratista deberá desarrollar las actividades preventivas de riesgos de acuerdo con alguna de las modalidades previstas en el Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39 / 1997). El empresario deberá nombrar un Servicio de Prevención e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley 31 / 195 de Prevención de Riesgos Laborales, que determina en su párrafo 1 como obligación del Empresario la designación de uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales o, en su caso, constituir un Servicio de Prevención específico dentro de la empresa, o concertar dicho Servicio a una Entidad especializada, ajena a la misma.

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado tres del artículo 30 de dicha ley. Las funciones serán las indicadas en el artículo 30,31 y 32.

## 9 INSTALACIONES MÉDICAS

Se dotarán a la obra de botiquines estratégicamente distribuidos y debidamente dotados, que se revisarán periódicamente reponiéndose lo consumido. Deberá haber en los distintos tajos, algún trabajador que conozca las técnicas de Socorrismo y Primeros Auxilios, impartiendo cursillos en caso necesario. Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los distintos Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Existirá en la obra y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Se dispondrá en obra de una camilla plegable para transporte de heridos.

## 10 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a los elementos, dimensiones y características a lo especificado en el R.D. 486 / 1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y el Anejo IV del R.D. 1627 / 1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. La obra dispondrá de locales para vestuario y servicios higiénicos debidamente dotados.

- Vestuarios con taquillas individuales con llave, asientos e iluminación.
- Servicios higiénicos con calefacción, un lavabo con espejo y una ducha con agua caliente y fría por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 20 trabajadores.



- Se ventilarán oportunamente los locales, manteniéndolos además en buen estado de limpieza y conservación por medio de un trabajador que podrá compatibilizar este trabajo con otros de la obra.

## 11 ENCARGADO DE SEGURIDAD

La empresa adjudicataria nombrará un encargado de seguridad que cumplirá alguno de los siguientes requisitos:

Ser un técnico cualificado en prevención de riesgos laborales, o en su defecto, un trabajador con amplia experiencia que demuestre haber seguido con aprovechamiento algún curso específico de Seguridad y Salud en el trabajo en la construcción y de socorrismo.

### 11.1 NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud.
- Realizar el análisis y evaluación de riesgos preceptivo según la Ley 31 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Comunicar al coordinador, o en su caso, a la Dirección Facultativa, (o a la Jefatura de Obra), las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- Actuar como conocedor de la Seguridad en el Comité de Seguridad e Higiene.
- Conocer con detalle el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborar con el coordinador de S+S, y en su caso, con la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra), en la investigación de los accidentes.

### 11.2 NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD

- Realizar el análisis y evaluación de riesgos preceptivos según la Ley 31 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente cumplimentando el listado de comprobación y de control adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidente de la obra.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

## 12 LIBRO DE INCIDENCIAS

Se trata de un documento de denuncia automática ante la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra, de las anotaciones con fines de seguimiento y control, realizadas durante la ejecución de la seguridad en la obra.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados, a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## 13 FORMACION E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

### 13.1 LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

#### 13.1.1 Artículo 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.

- a) A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/95, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:
  - Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
  - Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior. Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la presente Ley.
  - En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.
- b) El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo de la presente Ley. Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esta Ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

#### 13.1.2 Artículo 19. Formación de los trabajadores.

- a) En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.





- b) La formación a que se refiere el apartado anterior deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquélla del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

NOTA: El contratista adjudicatario de la obra deberá definir dentro del plan de seguridad y salud, el modo, en tiempo y manera, de llevar a la práctica esta obligación.

## 14 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

### 14.1 ACCIONES A SEGUIR

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo.

Con el fin de que sea conocido por todas las personas participantes en la obra, se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en los que se suministra la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contiene los datos del cuadro siguiente.

#### ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

- Nombre del centro asistencial
- Dirección
- Teléfono

El rótulo se colocara de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra:

- Acceso a la obra en sí.
- En la oficina de obra.
- En el vestuario aseo del personal.
- En el comedor.
- En tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

### 14.2 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Jefe de Obra o el Encargado de S+S, quedan obligados a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

#### 14.2.1 ACCIDENTES GRAVES Y MUY GRAVES

- A la Dirección Facultativa de Seguridad e Higiene: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas, y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

- Al Juzgado de Guardia.

#### 14.2.2 ACCIDENTES MORTALES

En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

- A la Dirección Facultativa de Seguridad e Higiene: De Forma Inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las acciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

### 14.3 ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- Accidentes sin baja laboral: se compilarán en la hoja oficial de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora, en el plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.
- Accidentes con baja laboral: originarán un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará en la entidad gestora o colaboradora en el plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.
- Accidentes graves, muy graves y mortales, o que hayan afectado a 4 o más trabajadores: se comunicarán a la Autoridad Laboral, telefónicamente y por fax, en el plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del siniestro.

### 14.4 MALETÍN BOTIQUÍN DE ASISTENCIA INMEDIATA A LOS ACCIDENTADOS DE LA OBRA

En la obra, existirá, en todo momento un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; mercurcromo o cristalmina; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:



Fdo: Antonio Landeira Blanco



# Anejo 22: Seguridad y salud

Presupuesto

## ÍNDICE

|   |                              |    |
|---|------------------------------|----|
| 1 | Mediciones .....             | 2  |
| 2 | Cuadro de precios nº1 .....  | 12 |
| 3 | Cuadro de precios nº2 .....  | 12 |
| 4 | Presupuesto .....            | 12 |
| 5 | Resumen del presupuesto..... | 12 |



## 1 MEDICIONES



| CÓDIGO                               | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES |  |     |          |         |        |           |          |        | . Cinturón portaherramientas, homologado CE.  |     |          |         |        |           |          |
|                                      | SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA  |     |          |         |        |           |          |        |   |     |          |         |        |           | 15,00    |
| 01SYS                                | Ud CASCO DE SEGURIDAD  |     |          |         |        |           |          | 18SYS  | Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.   |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.  |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 02SYS                                | Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR   |     |          |         |        |           |          |        |   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.   |     |          |         |        |           | 6,00     |        |   |     |          |         |        |           |          |
| 03SYS                                | Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS  |     |          |         |        |           |          | 19SYS  | SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS  |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                           |     |          |         |        |           | 8,00     |        | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL   |     |          |         |        |           |          |
| 04SYS                                | Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.   |     |          |         |        |           |          | 20SYS  | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE    |     |          |         |        |           | 6,00     |        | . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.  |     |          |         |        |           | 80,00    |
| 05SYS                                | Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS   |     |          |         |        |           |          | 21SYS  | Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.  |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.  |     |          |         |        |           | 15,00    |
| 06SYS                                | Ud GAFAS ANTIPOLVO   |     |          |         |        |           |          | 22SYS  | Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE  |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.   |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.  |     |          |         |        |           | 15,00    |
| 07SYS                                | Ud MASCARILLA ANTIPOLVO  |     |          |         |        |           |          | 23SYS  | Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.  |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Mascarilla antipolvo, homologada.  |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.   |     |          |         |        |           | 6,00     |
| 08SYS                                | Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA  |     |          |         |        |           |          | 24SYS  | Ud PAR GUANTES AISLANTES  |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Filtro recambio mascarilla, homologado.  |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.   |     |          |         |        |           | 6,00     |
| 09SYS                                | Ud PROTECTORES AUDITIVOS   |     |          |         |        |           |          |        |   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Protectores auditivos, homologados.  |     |          |         |        |           | 15,00    |        |   |     |          |         |        |           | 6,00     |
|                                      |  |     |          |         |        |           |          |        |   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO  |     |          |         |        |           |          |        | SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS  |     |          |         |        |           |          |
| 10SYS                                | Ud MONO DE TRABAJO   |     |          |         |        |           |          | 25SYS  | Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Mono de trabajo, homologado CE.  |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.  |     |          |         |        |           | 15,00    |
| 11SYS                                | Ud IMPERMEABLE   |     |          |         |        |           |          | 26SYS  | Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL  |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Impermeable de trabajo, homologado CE.   |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.   |     |          |         |        |           | 15,00    |
| 12SYS                                | Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE   |     |          |         |        |           |          | 27SYS  | Ud PAR BOTAS AISLANTES  |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.  |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.   |     |          |         |        |           | 6,00     |
| 13SYS                                | Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR  |     |          |         |        |           |          | 28SYS  | Ud PAR POLAINAS SOLDADOR  |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.   |     |          |         |        |           | 6,00     |        | . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.   |     |          |         |        |           | 6,00     |
| 14SYS                                | Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL  |     |          |         |        |           |          | 29SYS  | Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE. |     |          |         |        |           | 15,00    |        | . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.  |     |          |         |        |           | 6,00     |
| 15SYS                                | Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS   |     |          |         |        |           |          |        |   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.  |     |          |         |        |           | 8,00     |        |   |     |          |         |        |           |          |
| 16SYS                                | Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS   |     |          |         |        |           |          |        |   |     |          |         |        |           |          |
|                                      | . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.  |     |          |         |        |           | 8,00     |        |   |     |          |         |        |           |          |
| 17SYS                                | Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS  |     |          |         |        |           |          |        |   |     |          |         |        |           |          |
|                                      |  |     |          |         |        |           | 15,00    |        |   |     |          |         |        |           |          |
|                                      |  |     |          |         |        |           |          |        | CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS  |     |          |         |        |           |          |
|                                      |  |     |          |         |        |           |          |        | SUBCAPÍTULO 2.1. PROTECCIONES HORIZONTALES  |     |          |         |        |           |          |
|                                      |  |     |          |         |        |           |          | 30SYS  | M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS  |     |          |         |        |           |          |
|                                      |  |     |          |         |        |           |          |        | . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.  |     |          |         |        |           | 3.000,00 |
|                                      |  |     |          |         |        |           |          | 31SYS  | M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS   |     |          |         |        |           |          |
|                                      |  |     |          |         |        |           |          |        | . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas). |     |          |         |        |           | 60,00    |
|                                      |  |     |          |         |        |           |          | 32SYS  | Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS  |     |          |         |        |           |          |



| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| E09.076 | <p>. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).</p> <p><b>m PASARELA PARA PASO ZANJAS</b></p> <p>. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.</p>  | 2   |          |         |        | 2,00      | 2,00     | 44SYS  | <p><b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b></p> <p><b>SUBCAPÍTULO 3.1. SEÑALES</b></p> <p><b>Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE</b></p> <p>. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)</p> |     |          |         |        |           | 2,00     |
| E09.075 | <p><b>Ud CONO DE BALIZAMIENTO</b></p> <p>. CONO DE BALIZAMIENTO.</p>   | 30  |          |         |        | 30,00     | 25,00    | 45SYS  | <p><b>Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b></p> <p>. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)</p>   |     |          |         |        |           | 4,00     |
| 34SYS   | <p><b>SUBCAPÍTULO 2.2. PROTECCIONES VERTICALES</b></p> <p><b>MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.</b></p> <p>. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.</p>  |     |          |         |        |           | 70,00    | 46SYS  | <p><b>Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b></p> <p>. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)</p>  |     |          |         |        |           | 4,00     |
| 36SYS   | <p><b>MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO</b></p> <p>. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.</p>   |     |          |         |        |           | 80,00    | 47SYS  | <p><b>Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b></p> <p>. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)</p>   |     |          |         |        |           | 4,00     |
| 37SYS   | <p><b>SUBCAPÍTULO 2.3. PROTECCIONES VARIAS</b></p> <p><b>MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.</b></p> <p>. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.</p>  |     |          |         |        |           | 14,00    | 48SYS  | <p><b>Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b></p> <p>. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.</p>   |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 39SYS   | <p><b>MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.</b></p> <p>. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.</p>  |     |          |         |        |           | 15,00    | 49SYS  | <p><b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b></p> <p>. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>   |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 40SYS   | <p><b>Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.</b></p> <p>. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.</p>  |     |          |         |        |           | 6,00     | 50SYS  | <p><b>Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b></p> <p>. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>  |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 41SYS   | <p><b>Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b></p> <p>. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.</p> |     |          |         |        |           | 1,00     | 51SYS  | <p><b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b></p> <p>. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>   |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 42SYS   | <p><b>Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b></p> <p>. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.</p>  |     |          |         |        |           | 4,00     | 52SYS  | <p><b>Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b></p> <p>. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>   |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 43SYS   | <p><b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b></p> <p>. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.</p>  |     |          |         |        |           | 2,00     | 53SYS  | <p><b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b></p> <p>. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</p>   |     |          |         |        |           | 2,00     |
|         |  |     |          |         |        |           |          | 54SYS  | <p><b>SUBCAPÍTULO 3.2. VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b></p> <p><b>Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b></p> <p>. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)</p>   |     |          |         |        |           | 20,00    |
|         |  |     |          |         |        |           |          | 55SYS  | <p><b>Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b></p> <p>. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)</p>   |     |          |         |        |           | 10,00    |
|         |  |     |          |         |        |           |          | 56SYS  | <p><b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b></p> <p>. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hor-</p>  |     |          |         |        |           |          |



Página 3 de 4



| CÓDIGO                                       | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD |  |     |          |         |        |           |          |        |         |     |          |         |        |           |          |
| 82SYS  | Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE   |     |          |         |        |           |          |        |         |     |          |         |        |           |          |
|  | . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. |     |          |         |        |           | 5,00     |        |         |     |          |         |        |           |          |
| 83SYS  | Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE   |     |          |         |        |           |          |        |         |     |          |         |        |           |          |
|  | . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.  |     |          |         |        |           | 12,00    |        |         |     |          |         |        |           |          |
| 84SYS  | Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.   |     |          |         |        |           |          |        |         |     |          |         |        |           |          |
|  | . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.   |     |          |         |        |           | 12,00    |        |         |     |          |         |        |           |          |
| 85SYS  | Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA  |     |          |         |        |           |          |        |         |     |          |         |        |           |          |
|  | . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.  |     |          |         |        |           | 1,00     |        |         |     |          |         |        |           |          |
| 86SYS  | Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES   |     |          |         |        |           |          |        |         |     |          |         |        |           |          |
|  | . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.  |     |          |         |        |           | 12,00    |        |         |     |          |         |        |           |          |



## 2 CUADRO DE PRECIOS N°1



| CÓDIGO                                  | UD | RESUMEN  | PRECIO | CÓDIGO                                       | UD | RESUMEN   | PRECIO |
|---|----|--|--------|--|----|---|--------|
| CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES    |    |  |        | 18SYS  | Ud | CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.  | 16,57  |
| SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA |    |  |        |  |    | . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.  |        |
| 01SYS                                   | Ud | CASCO DE SEGURIDAD   | 1,93   |  |    | DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |        |
|   |    | . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.   |        |  |    |   |        |
|   |    | UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS   |        | SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS |    |   |        |
| 02SYS                                   | Ud | PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR  | 19,93  | 19SYS  | Ud | PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL  | 1,29   |
|   |    | . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.   |        |  |    | . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.  |        |
|   |    | DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS   |        |  |    | UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS   |        |
| 03SYS                                   | Ud | PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS   | 14,05  | 20SYS  | Ud | PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO  | 10,41  |
|   |    | . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                           |        |  |    | . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.  |        |
|   |    | CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS   |        |  |    | DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS   |        |
| 04SYS                                   | Ud | PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.  | 36,05  | 21SYS  | Ud | PAR GUANTES LATEX ANTICORTE   | 3,01   |
|   |    | . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE    |        |  |    | . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.  |        |
|   |    | TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS  |        |  |    | TRES EUROS con UN CÉNTIMOS  |        |
| 05SYS                                   | Ud | GAFAS CONTRA IMPACTOS  | 12,04  | 22SYS  | Ud | PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.   | 8,36   |
|   |    | . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.  |        |  |    | . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.   |        |
|   |    | DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS   |        |  |    | OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS  |        |
| 06SYS                                   | Ud | GAFAS ANTIPOLVO  | 2,67   | 23SYS  | Ud | PAR GUANTES AISLANTES   | 30,10  |
|   |    | . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.   |        |  |    | . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.   |        |
|   |    | DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |        |  |    | TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS   |        |
| 07SYS                                   | Ud | MASCARILLA ANTIPOLVO   | 3,01   | 24SYS  | Ud | MANO PARA PUNTERO   | 3,01   |
|   |    | . Mascarilla antipolvo, homologada.  |        |  |    | . Protector de mano para puntero, homologado CE.  |        |
|   |    | TRES EUROS con UN CÉNTIMOS   |        |  |    | TRES EUROS con UN CÉNTIMOS  |        |
| 08SYS                                   | Ud | FILTRO RECAMBIO MASCARILLA   | 0,73   | SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS |    |   |        |
|   |    | . Filtro recambio mascarilla, homologado.  |        | 25SYS  | Ud | PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD  | 21,21  |
|   |    | CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS   |        |  |    | . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.  |        |
| 09SYS                                   | Ud | PROTECTORES AUDITIVOS  | 8,36   |  |    | VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS  |        |
|   |    | . Protectores auditivos, homologados.  |        | 26SYS  | Ud | PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL   | 21,21  |
|   |    | OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS   |        |  |    | . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.   |        |
|   |    |  |        |  |    | VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS  |        |
| SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO |    |  |        | 27SYS  | Ud | PAR BOTAS AISLANTES   | 25,97  |
| 10SYS                                   | Ud | MONO DE TRABAJO  | 13,14  |  |    | . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.   |        |
|   |    | . Mono de trabajo, homologado CE.  |        |  |    | VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |        |
|   |    | TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS   |        | 28SYS  | Ud | PAR POLAINAS SOLDADOR   | 11,03  |
| 11SYS                                   | Ud | IMPERMEABLE  | 5,33   |  |    | . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.   |        |
|   |    | . Impermeable de trabajo, homologado CE.   |        |  |    | ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS  |        |
|   |    | CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS  |        | 29SYS  | Ud | PAR RODILLERAS DE CAUCHO  | 17,47  |
| 12SYS                                   | Ud | MANDIL SOLDADOR SERRAJE  | 15,58  |  |    | . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.  |        |
|   |    | . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.  |        |  |    | DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |        |
|   |    | QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS   |        | CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS           |    |   |        |
| 13SYS                                   | Ud | PETO REFLECTANTE BUT./AMAR   | 20,07  | SUBCAPÍTULO 2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES    |    |   |        |
|   |    | . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.   |        | 30SYS  | M2 | RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS   | 3,19   |
|   |    | VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS  |        |  |    | . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.  |        |
| 14SYS                                   | Ud | ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL   | 40,73  |  |    | TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS  |        |
|   |    | . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE. |        | 31SYS  | M2 | TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS  | 21,70  |
|   |    | CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS   |        |  |    | . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).           |        |
| 15SYS                                   | Ud | ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS  | 260,88 |  |    | VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS   |        |
|   |    | . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.  |        | 32SYS  | Ud | PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS   | 14,43  |
|   |    | DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS   |        |  |    | . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas). |        |
| 16SYS                                   | Ud | FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS  | 35,46  |  |    | CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS  |        |
|   |    | . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.  |        | E09.076                                      | m  | PASARELA PARA PASO ZANJAS   | 22,93  |
|   |    | TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS   |        |  |    | . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.   |        |
| 17SYS                                   | Ud | CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS   | 23,42  |  |    |   |        |
|   |    | . Cinturón portaherramientas, homologado CE.   |        |  |    |   |        |
|   |    | VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS   |        |  |    |   |        |



| CÓDIGO                                  | UD | RESUMEN  | PRECIO  | CÓDIGO                                   | UD | RESUMEN  | PRECIO  |
|---|----|--|---|--|----|--|---|
| E09.075                                 | Ud | CONO DE BALIZAMIENTO   | VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS<br>10,94  | 46SYS                                    | Ud | SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE   | CUATRO CÉNTIMOS<br>51,02                          |
|   |    | . CONO DE BALIZAMIENTO.  |   |  |    | . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)                    |   |
|   |    |  | DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS              |  |    |  |   |
| SUBCAPÍTULO 2.2 PROTECCIONES VERTICALES |    |  |   |  |    |  |   |
| 34SYS                                   | MI | BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.   | 9,84  | 47SYS                                    | Ud | SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE   | CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS<br>43,13    |
|   |    | . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.  |   |  |    | . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) |   |
| 36SYS                                   | MI | ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO   | NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS<br>9,28     | 48SYS                                    | Ud | CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE   | CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS<br>20,32 |
|   |    | . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.  |   |  |    | . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.   |   |
|   |    |  | NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS                   |  |    |  |   |
| SUBCAPÍTULO 2.3 PROTECCIONES VARIAS     |    |  |   | 49SYS                                    | Ud | CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO   | VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS<br>7,21   |
| 37SYS                                   | MI | CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.   | 4,03  |  |    | . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.   |   |
|   |    | . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.  |   | 50SYS                                    | Ud | CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO   | SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS<br>7,21         |
| 39SYS                                   | MI | PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.  | CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS<br>43,04               |  |    | . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.  |   |
|   |    | . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.  |   | 51SYS                                    | Ud | CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN  | SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS<br>7,21         |
| 40SYS                                   | Ud | FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.  | CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS<br>18,63    |  |    | . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.  |   |
|   |    | . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.  |   | 52SYS                                    | Ud | CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS  | SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS<br>7,21         |
| 41SYS                                   | Ud | CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.  | DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS<br>218,23 |  |    | . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.  |   |
|   |    | . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. |   | 53SYS                                    | Ud | CARTEL COMBINADO 100X70 CM.  | SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS<br>29,47        |
|   |    |  | DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS    |  |    | . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.  |   |
| 42SYS                                   | Ud | EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B   | 47,01   |  |    |  | VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS   |
|   |    | . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.  |   | SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS |    |  |   |
|   |    |  | CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS                | 54SYS                                    | Ud | VALLA DE OBRA CON TRÍPODE  | 4,78  |
| 43SYS                                   | Ud | EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B  | 115,43  |  |    | . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)   |   |
|   |    | . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.  |   | 55SYS                                    | Ud | VALLA CONTENCIÓN PEATONES  | CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS<br>2,26  |
|   |    |  | CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS      |  |    | . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)  |   |
|   |    |  |   | 56SYS                                    | MI | VALLA METÁLICA MÓVIL   | DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS<br>7,29         |
|   |    |  |   |  |    | . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).   |   |
| CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN                 |    |  |   | 57SYS                                    | MI | VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN  | SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS<br>6,78      |
| SUBCAPÍTULO 3.1 SEÑALES                 |    |  |   |  |    | . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.   |   |
| 44SYS                                   | Ud | SEÑAL STOP CON SOPORTE   | 43,13   | 58SYS                                    | MI | CINTA DE BALIZAMIENTO R/B  | SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS<br>1,54    |
|   |    | . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)  |   |  |    | . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.   |   |
| 45SYS                                   | Ud | SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE   | CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS<br>44,94     | 59SYS                                    | MI | BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE   | UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS<br>18,47 |
|   |    | . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)   |   |  |    | . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).  |   |
|   |    |  | CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y                 |  |    |  | DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE              |





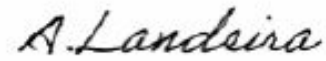
| CÓDIGO   | UD | RESUMEN  | PRECIO | CÓDIGO   | UD | RESUMEN   | PRECIO |
|--|----|--|--------|--|----|---|--------|
|  |    | CÉNTIMOS   |        |  |    | CÉNTIMOS  |        |
| 60SYS  | Ud | BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA<br>. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)   | 11,38  | SUBCAPÍTULO 4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS |    |   |        |
| 61SYS  | MI | MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA<br>. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.   | 49,01  | 70SYS  | Ud | TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL<br>. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)   | 12,91  |
| 62SYS  | MI | P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA<br>. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta  | 62,47  | 71SYS  | Ud | BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS<br>. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)  | 21,85  |
|  |    | SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |        | 72SYS  | Ud | JABONERA INDUSTRIAL<br>. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)  | 4,88   |
|  |    | CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS   |        | 73SYS  | Ud | ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS<br>. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).   | 48,99  |
|  |    | SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS  |        | 74SYS  | Ud | PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA<br>. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)   | 4,89   |
| CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR          |    |  |        | 75SYS  | Ud | CALIENTA COMIDAS<br>. Calienta comidas, colocado.   | 101,21 |
| SUBCAPÍTULO 4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES                 |    |  |        | 76SYS  | Ud | MESA MELAMINA 10 PERSONAS<br>. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)  | 22,61  |
| 63SYS  | Ud | ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA<br>. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.  | 105,42 | 77SYS  | Ud | DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.<br>. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)  | 18,78  |
| 64SYS  | Ud | ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA<br>. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.   | 93,02  |  |    | DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS   |        |
| 65SYS  | Ud | ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA<br>. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.   | 77,17  | CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS |    |   |        |
|  |    | SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS  |        | 78SYS  | Ud | RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.<br>. Reconocimiento médico obligatorio.  | 49,25  |
| SUBCAPÍTULO 4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA |    |  |        | 79SYS  | Ud | BOTIQUIN DE OBRA<br>. Botiquín de obra instalado.   | 22,72  |
| 66SYS  | Ud | ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO<br>. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. | 154,97 | 80SYS  | Ud | REPOSICIÓN DE BOTIQUIN<br>. Reposición de material de botiquín de obra.   | 43,62  |
| 68SYS  | Ud | A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO<br>. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.  | 228,75 | 81SYS  | Ud | CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES<br>. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)  | 7,19   |
| 69SYS  | Ud | ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN<br>. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.  | 113,69 |  |    | SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS   |        |
|  |    | DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |        | CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD       |    |   |        |
|  |    | CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |        | 82SYS  | Hr | COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE<br>. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. | 59,96  |
|  |    | CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |        | 83SYS  | Hr | FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE<br>. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.  | 13,30  |
|  |    | CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |        | 84SYS  | Hr | EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.<br>. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.   | 23,34  |
|  |    | CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS  |        |  |    | VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS  |        |



| CÓDIGO | UD | RESUMEN  | PRECIO | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|--|--------|--------|----|---------|--------|
| 85SYS  | Ud | LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA<br>. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.  | 169,13 |        |    |         |        |
|        |    | CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS  |        |        |    |         |        |
| 86SYS  | Hr | CUADRILLA EN REPOSICIONES<br>. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares. | 17,50  |        |    |         |        |
|        |    | DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS  |        |        |    |         |        |

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:



Fdo: Antonio Landeira Blanco



### 3 CUADRO DE PRECIOS N°2



| CÓDIGO                                  | UD | RESUMEN   | PRECIO | CÓDIGO                                  | UD | RESUMEN   | PRECIO                             |
|---|----|---|--------|---|----|---|------------------------------------|
| CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES    |    |   |        |   |    |   |                                    |
| SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA |    |   |        |   |    |   |                                    |
| 01SYS                                   | Ud | CASCO DE SEGURIDAD  |        |   |    |   | Suma la partida..... 2,84          |
|   |    | . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.  |        |   |    |   | Costes indirectos ..... 6,00% 0,17 |
|   |    | Resto de obra y materiales .....  | 1,82   |   |    |   |                                    |
|   |    | Suma la partida .....   | 1,82   | 08SYS                                   | Ud | FILTRO RECAMBIO MASCARILLA  |                                    |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,11   |   |    | . Filtro recambio mascarilla, homologado.                           |                                    |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 1,93   |   |    | Resto de obra y materiales.....                                     | 0,69                               |
| 02SYS                                   | Ud | PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR   |        |   |    | Suma la partida.....  | 0,69                               |
|   |    | . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.  |        |   |    | Costes indirectos ..... 6,00%                                       | 0,04                               |
|   |    | Resto de obra y materiales .....  | 18,80  |   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 0,73                               |
|   |    | Suma la partida .....   | 18,80  | 09SYS                                   | Ud | PROTECTORES AUDITIVOS   |                                    |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 1,13   |   |    | . Protectores auditivos, homologados.                               |                                    |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 19,93  |   |    | Resto de obra y materiales.....                                     | 7,89                               |
| 03SYS                                   | Ud | PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS  |        |   |    | Suma la partida.....  | 7,89                               |
|   |    | . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                        |        |   |    | Costes indirectos ..... 6,00%                                       | 0,47                               |
|   |    | Resto de obra y materiales .....  | 13,25  |   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 8,36                               |
|   |    | Suma la partida .....   | 13,25  | SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO |    |   |                                    |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,80   | 10SYS                                   | Ud | MONO DE TRABAJO   |                                    |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 14,05  |   |    | . Mono de trabajo, homologado CE.                                   |                                    |
| 04SYS                                   | Ud | PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.   |        |   |    | Resto de obra y materiales.....                                     | 12,40                              |
|   |    | . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE |        |   |    | Suma la partida.....  | 12,40                              |
|   |    | Resto de obra y materiales .....  | 34,01  |   |    | Costes indirectos ..... 6,00%                                       | 0,74                               |
|   |    | Suma la partida .....   | 34,01  |   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 13,14                              |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 2,04   | 11SYS                                   | Ud | IMPERMEABLE   |                                    |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 36,05  |   |    | . Impermeable de trabajo, homologado CE.                            |                                    |
| 05SYS                                   | Ud | GAFAS CONTRA IMPACTOS   |        |   |    | Resto de obra y materiales.....                                     | 5,03                               |
|   |    | . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.   |        |   |    | Suma la partida.....  | 5,03                               |
|   |    | Resto de obra y materiales .....  | 11,36  |   |    | Costes indirectos ..... 6,00%                                       | 0,30                               |
|   |    | Suma la partida .....   | 11,36  |   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 5,33                               |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,68   | 12SYS                                   | Ud | MANDIL SOLDADOR SERRAJE   |                                    |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 12,04  |   |    | . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE. |                                    |
| 06SYS                                   | Ud | GAFAS ANTIPOLVO   |        |   |    | Resto de obra y materiales.....                                     | 14,70                              |
|   |    | . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.  |        |   |    | Suma la partida.....  | 14,70                              |
|   |    | Resto de obra y materiales .....  | 2,52   |   |    | Costes indirectos ..... 6,00%                                       | 0,88                               |
|   |    | Suma la partida .....   | 2,52   |   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 15,58                              |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,15   | 13SYS                                   | Ud | PETO REFLECTANTE BUT./AMAR  |                                    |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 2,67   |   |    | . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.          |                                    |
| 07SYS                                   | Ud | MASCARILLA ANTIPOLVO  |        |   |    | Resto de obra y materiales.....                                     | 18,93                              |
|   |    | . Mascarilla antipolvo, homologada.   |        |   |    | Suma la partida.....  | 18,93                              |
|   |    | Resto de obra y materiales .....  | 2,84   |   |    | Costes indirectos ..... 6,00%                                       | 1,14                               |



| CÓDIGO                                       | UD    | RESUMEN  | PRECIO                           | CÓDIGO   | UD                              | RESUMEN  | PRECIO   |                                 |  |                                 |       |
|--|-------|--|----------------------------------|--|---------------------------------|--|--|---------------------------------|--|---------------------------------|-------|
| 14SYS  | Ud    | ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL<br>. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.                               | TOTAL PARTIDA.....               | 20,07  |                                 | . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.                                     | Resto de obra y materiales.....  | 9,82                            |  |                                 |       |
|  |       |  | Resto de obra y materiales ..... | 38,42  |                                 |  | Suma la partida.....   | 9,82                            |  |                                 |       |
|  |       |  | Suma la partida .....            | 38,42  |                                 |  | Costes indirectos ..... 6,00%  | 0,59                            |  |                                 |       |
|  |       |  | Costes indirectos ..... 6,00%    | 2,31   |                                 |  | TOTAL PARTIDA.....   | 10,41                           |  |                                 |       |
|  |       |  | 21SYS                            | Ud   |                                 |  | PAR GUANTES LATEX ANTICORTE<br>. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.                                      | Resto de obra y materiales..... | 2,84   |                                 |       |
| 15SYS  | Ud    | ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS<br>. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.   | TOTAL PARTIDA.....               | 40,73  |                                 |  | Suma la partida.....   | 2,84                            |  |                                 |       |
|  |       |  | Resto de obra y materiales ..... | 246,11   |                                 |  | Costes indirectos ..... 6,00%  | 0,17                            |  |                                 |       |
|  |       |  | Suma la partida .....            | 246,11   |                                 |  | TOTAL PARTIDA.....   | 3,01                            |  |                                 |       |
|  |       |  | Costes indirectos ..... 6,00%    | 14,77  |                                 |  | 22SYS  | Ud                              | PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.<br>. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.       | Resto de obra y materiales..... | 7,89  |
|  |       |  | 16SYS                            | Ud   |                                 |  | FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS<br>. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE. | TOTAL PARTIDA.....              | 260,88   |                                 |       |
| Resto de obra y materiales .....             | 33,45 | Costes indirectos ..... 6,00%  | 0,47                             |  |                                 |  |  |                                 |  |                                 |       |
| Suma la partida .....                        | 33,45 | TOTAL PARTIDA.....   | 8,36                             |  |                                 |  |  |                                 |  |                                 |       |
| Costes indirectos ..... 6,00%                | 2,01  | 23SYS  | Ud                               | PAR GUANTES AISLANTES<br>. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE. | Resto de obra y materiales..... | 28,40  |  |                                 |  |                                 |       |
| 17SYS  | Ud    | CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS<br>. Cinturón portaherramientas, homologado CE.   | TOTAL PARTIDA.....               | 35,46  |                                 |  | Suma la partida.....   | 28,40                           |  |                                 |       |
| Resto de obra y materiales .....             | 22,09 | Costes indirectos ..... 6,00%  | 1,70                             |  |                                 |  |  |                                 |  |                                 |       |
| Suma la partida .....                        | 22,09 | TOTAL PARTIDA.....   | 30,10                            |  |                                 |  |  |                                 |  |                                 |       |
| Costes indirectos ..... 6,00%                | 1,33  | 24SYS  | Ud                               | MANO PARA PUNTERO<br>. Protector de mano para puntero, homologado CE.                  |                                 |  | Resto de obra y materiales.....  | 2,84                            |  |                                 |       |
| 18SYS  | Ud    | CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.<br>. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE. | TOTAL PARTIDA.....               | 23,42  |                                 |  |  |                                 | Suma la partida.....   | 2,84                            |       |
| Resto de obra y materiales .....             | 15,63 | Costes indirectos ..... 6,00%  | 0,17                             |  |                                 |  |  |                                 |  |                                 |       |
| Suma la partida .....                        | 15,63 | TOTAL PARTIDA.....   | 3,01                             |  |                                 |  |  |                                 |  |                                 |       |
| Costes indirectos ..... 6,00%                | 0,94  | SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS   |                                  |  |                                 |  |  |                                 |  |                                 |       |
|  |       |  |                                  | 25SYS  | Ud                              | PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD<br>. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE. |  |                                 | Resto de obra y materiales.....  | 20,01                           |       |
| SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS |       |  |                                  |  |                                 |  |  | Suma la partida.....            | 20,01  |                                 |       |
| 19SYS  | Ud    | PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL<br>. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.   | Resto de obra y materiales ..... | 1,22   |                                 |  | Costes indirectos ..... 6,00%  | 1,20                            |  |                                 |       |
|  |       |  | Suma la partida .....            | 1,22   |                                 |  | TOTAL PARTIDA.....   | 21,21                           |  |                                 |       |
|  |       |  | Costes indirectos ..... 6,00%    | 0,07   |                                 |  | 26SYS  | Ud                              | PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL<br>. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE. | Resto de obra y materiales..... | 20,01 |
|  |       |  | TOTAL PARTIDA.....               | 1,29   |                                 |  |  |                                 | Suma la partida.....   | 20,01                           |       |
|  |       |  | 20SYS                            | Ud   |                                 |  |  |                                 | PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO   |                                 |       |





| CÓDIGO                                  | UD | RESUMEN  |                                  | PRECIO | CÓDIGO | UD      | RESUMEN                         |                                 | PRECIO |
|---|----|--|----------------------------------|--------|--------|---------|---------------------------------|---------------------------------|--------|
| 27SYS                                   | Ud | PAR BOTAS AISLANTES<br>. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.   | Costes indirectos.....           | 6,00%  | 1,20   |         |                                 | Mano de obra.....               | 0,11   |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Resto de obra y materiales..... | 13,50                           |        |
|   |    |  | TOTAL PARTIDA.....               |        | 21,21  |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Suma la partida.....            | 13,61                           |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Costes indirectos .....         | 6,00%                           | 0,82   |
|   |    |  | Resto de obra y materiales ..... |        | 24,50  |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  | Suma la partida .....            |        | 24,50  | E09.076 | m                               | PASARELA PARA PASO ZANJAS       |        |
|   |    |  | Costes indirectos.....           | 6,00%  | 1,47   |         |                                 | . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS. |        |
|   |    |  | TOTAL PARTIDA.....               |        | 25,97  |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Mano de obra.....               | 4,76                            |        |
| 28SYS                                   | Ud | PAR POLAINAS SOLDADOR<br>. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.   |                                  |        |        |         | Resto de obra y materiales..... | 16,87                           |        |
|   |    |  | Suma la partida .....            |        | 10,41  |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  | Costes indirectos.....           | 6,00%  | 0,62   | E09.075 | Ud                              | CONO DE BALIZAMIENTO            |        |
|   |    |  | TOTAL PARTIDA.....               |        | 11,03  |         |                                 | . CONO DE BALIZAMIENTO.         |        |
|   |    |  | Resto de obra y materiales ..... |        | 16,48  |         |                                 | Mano de obra.....               | 1,41   |
|   |    |  | Suma la partida .....            |        | 16,48  |         |                                 | Resto de obra y materiales..... | 8,91   |
|   |    |  | Costes indirectos.....           | 6,00%  | 0,99   |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  | TOTAL PARTIDA.....               |        | 17,47  |         |                                 | Suma la partida.....            | 10,32  |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Costes indirectos .....         | 6,00%                           | 0,62   |
|   |    |  |                                  |        |        |         | TOTAL PARTIDA.....              |                                 | 10,94  |
| SUBCAPÍTULO 2.2 PROTECCIONES VERTICALES |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
| 34SYS                                   | MI | BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.<br>. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.  |                                  |        |        |         | Mano de obra.....               | 2,21                            |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Resto de obra y materiales..... | 7,07                            |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Suma la partida.....            | 9,28                            |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Costes indirectos .....         | 6,00%                           | 0,56   |
|   |    |  |                                  |        |        |         | TOTAL PARTIDA.....              |                                 | 9,84   |
| 36SYS                                   | MI | ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO<br>. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado pa-<br>ra doble soporte.                             |                                  |        |        |         | Mano de obra.....               | 5,49                            |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Resto de obra y materiales..... | 3,26                            |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Suma la partida.....            | 8,75                            |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Costes indirectos .....         | 6,00%                           | 0,53   |
|   |    |  | TOTAL PARTIDA.....               |        | 9,28   |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
| 31SYS                                   | M2 | TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS<br>. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y co-<br>locación. (Amortización en dos puestas). | Mano de obra .....               |        | 4,32   |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  | Resto de obra y materiales ..... |        | 16,15  |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  | Suma la partida .....            |        | 20,47  |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  | Costes indirectos.....           | 6,00%  | 1,23   |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  | TOTAL PARTIDA.....               |        | 21,70  |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
| SUBCAPÍTULO 2.3 PROTECCIONES VARIAS     |    |  |                                  |        |        |         |                                 |                                 |        |
| 37SYS                                   | MI | CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.<br>. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.  |                                  |        |        |         | Mano de obra.....               | 2,22                            |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Resto de obra y materiales..... | 1,58                            |        |
|   |    |  |                                  |        |        |         | Suma la partida.....            | 3,80                            |        |



| CÓDIGO | UD | RESUMEN                            | PRECIO                           | CÓDIGO | UD | RESUMEN                         | PRECIO |
|--------|----|------------------------------------|----------------------------------|--------|----|---------------------------------|--------|
| 39SYS  | MI | PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.  | Costes indirectos..... 6,00%     |        |    | Suma la partida.....            | 108,90 |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 6,53   |
|        |    |                                    | TOTAL PARTIDA.....               |        |    | TOTAL PARTIDA.....              | 115,43 |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | Resto de obra y materiales ..... |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | Suma la partida .....            |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | Costes indirectos ..... 6,00%    |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | TOTAL PARTIDA.....               |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
| 40SYS  | Ud | FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.    |                                  |        |    | Mano de obra.....               | 3,24   |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Resto de obra y materiales..... | 37,45  |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Suma la partida.....            | 40,69  |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 2,44   |
|        |    |                                    | TOTAL PARTIDA.....               |        |    | TOTAL PARTIDA.....              | 43,13  |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | Suma la partida .....            |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | Costes indirectos ..... 6,00%    |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | TOTAL PARTIDA.....               |        |    |                                 |        |
| 41SYS  | Ud | CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.    |                                  |        |    | Mano de obra.....               | 3,24   |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Resto de obra y materiales..... | 39,16  |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Suma la partida.....            | 42,40  |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 2,54   |
|        |    |                                    | TOTAL PARTIDA.....               |        |    | TOTAL PARTIDA.....              | 44,94  |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | Mano de obra .....               |        |    | Mano de obra.....               | 3,24   |
|        |    |                                    | Resto de obra y materiales ..... |        |    | Resto de obra y materiales..... | 44,89  |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
| 42SYS  | Ud | EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B |                                  |        |    | Suma la partida.....            | 48,13  |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 2,89   |
|        |    |                                    | TOTAL PARTIDA.....               |        |    | TOTAL PARTIDA.....              | 51,02  |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | Mano de obra .....               |        |    | Mano de obra.....               | 3,24   |
|        |    |                                    | Resto de obra y materiales ..... |        |    | Resto de obra y materiales..... | 37,45  |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    | Suma la partida .....            |        |    | Suma la partida.....            | 40,69  |
|        |    |                                    | Costes indirectos ..... 6,00%    |        |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 2,44   |
|        |    |                                    | TOTAL PARTIDA.....               |        |    | TOTAL PARTIDA.....              | 43,13  |
| 43SYS  | Ud | EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B  |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    | Mano de obra.....               | 3,24   |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
| 44SYS  | Ud | SEÑAL STOP CON SOPORTE             |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
| 45SYS  | Ud | SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE       |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
| 46SYS  | Ud | SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE         |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
| 47SYS  | Ud | SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE         |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
| 48SYS  | Ud | CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE   |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |
|        |    |                                    |                                  |        |    |                                 |        |



| CÓDIGO | UD | RESUMEN  | PRECIO | CÓDIGO                                | UD | RESUMEN   | PRECIO |
|--------|----|--|--------|---------------------------------------|----|---|--------|
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 15,93  |                                       |    | TOTAL PARTIDA.....  | 29,47  |
|        |    | Suma la partida .....  | 19,17  | SUBCAPÍTULO 3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS |    |   |        |
|        |    | Costes indirectos..... 6,00%   | 1,15   | 54SYS                                 | Ud | VALLA DE OBRA CON TRÍPODE   |        |
|        |    |  |        |                                       |    | . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos co-<br>lores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)     |        |
| 49SYS  | Ud | CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO   |        |                                       |    | Mano de obra.....   | 0,54   |
|        |    | . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colo-<br>cación y desmontado.            |        |                                       |    | Resto de obra y materiales.....   | 3,97   |
|        |    | TOTAL PARTIDA.....   | 20,32  |                                       |    | Suma la partida.....  | 4,51   |
|        |    | Mano de obra .....   | 1,08   |                                       |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,27   |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 5,72   |                                       |    | TOTAL PARTIDA.....  | 4,78   |
|        |    | Suma la partida .....  | 6,80   | 55SYS                                 | Ud | VALLA CONTENCIÓN PEATONES   |        |
|        |    | Costes indirectos..... 6,00%   | 0,41   |                                       |    | . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, inclu-<br>so colocación y desmontaje. (20 usos)                              |        |
| 50SYS  | Ud | CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO   |        |                                       |    | Mano de obra.....   | 0,54   |
|        |    | . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso<br>colocación y desmontado.           |        |                                       |    | Resto de obra y materiales.....   | 1,59   |
|        |    | TOTAL PARTIDA.....   | 7,21   |                                       |    | Suma la partida.....  | 2,13   |
|        |    | Mano de obra .....   | 1,08   |                                       |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,13   |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 5,72   |                                       |    | TOTAL PARTIDA.....  | 2,26   |
|        |    | Suma la partida .....  | 6,80   | 56SYS                                 | MI | VALLA METÁLICA MÓVIL  |        |
|        |    | Costes indirectos..... 6,00%   | 0,41   |                                       |    | . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de<br>hormigón ( 5 usos).   |        |
| 51SYS  | Ud | CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN  |        |                                       |    | Mano de obra.....   | 2,16   |
|        |    | . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, in-<br>cluso colocación y desmontado. |        |                                       |    | Resto de obra y materiales.....   | 4,72   |
|        |    | TOTAL PARTIDA.....   | 7,21   |                                       |    | Suma la partida.....  | 6,88   |
|        |    | Mano de obra .....   | 1,08   |                                       |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,41   |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 5,72   |                                       |    | TOTAL PARTIDA.....  | 7,29   |
|        |    | Suma la partida .....  | 6,80   | 57SYS                                 | MI | VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN   |        |
|        |    | Costes indirectos..... 6,00%   | 0,41   |                                       |    | . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso<br>cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado. |        |
| 52SYS  | Ud | CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS  |        |                                       |    | Mano de obra.....   | 1,08   |
|        |    | . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso co-<br>locación y desmontado.           |        |                                       |    | Resto de obra y materiales.....   | 5,32   |
|        |    | TOTAL PARTIDA.....   | 7,21   |                                       |    | Suma la partida.....  | 6,40   |
|        |    | Mano de obra .....   | 1,08   |                                       |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,38   |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 5,72   |                                       |    | TOTAL PARTIDA.....  | 6,78   |
|        |    | Suma la partida .....  | 6,80   | 58SYS                                 | MI | CINTA DE BALIZAMIENTO R/B   |        |
|        |    | Costes indirectos..... 6,00%   | 0,41   |                                       |    | . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y<br>desmontado.   |        |
| 53SYS  | Ud | CARTEL COMBINADO 100X70 CM.  |        |                                       |    | Mano de obra.....   | 1,08   |
|        |    | . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colo-<br>cación y desmontado.               |        |                                       |    | Resto de obra y materiales.....   | 0,37   |
|        |    | TOTAL PARTIDA.....   | 7,21   |                                       |    | Suma la partida.....  | 1,45   |
|        |    | Mano de obra .....   | 1,62   |                                       |    | Costes indirectos ..... 6,00%   | 0,09   |
|        |    | Resto de obra y materiales .....   | 26,18  |                                       |    | TOTAL PARTIDA.....  | 1,54   |
|        |    | Suma la partida .....  | 27,80  | 59SYS                                 | MI | BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE  |        |
|        |    | Costes indirectos..... 6,00%   | 1,67   |                                       |    | . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con sopor-<br>te metálico de 0,80 m. (un uso).                                |        |



| CÓDIGO  | UD    | RESUMEN  | PRECIO                           | CÓDIGO  | UD                              | RESUMEN | PRECIO  |  |        |  |                                 |        |
|---|-------|--|----------------------------------|---|---------------------------------|---------|---|--|--------|--|---------------------------------|--------|
| 60SYS   | Ud    | BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA<br>. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos) | Mano de obra .....               | 1,08  | 65SYS                           | Ud      | ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA<br>. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.  | Suma la partida.....                                     | 87,75  |  |                                 |        |
|   |       |  | Resto de obra y materiales ..... | 16,34   |                                 |         |   | Costes indirectos ..... 6,00%                            | 5,27   |  |                                 |        |
|   |       |  | Suma la partida .....            | 17,42   |                                 |         |   | TOTAL PARTIDA.....                                       | 93,02  |  |                                 |        |
|   |       |  | Costes indirectos ..... 6,00%    | 1,05  |                                 |         |   | Resto de obra y materiales.....                          | 72,80  |  |                                 |        |
|   |       |  | TOTAL PARTIDA.....               | 18,47   |                                 |         |   | Suma la partida.....                                     | 72,80  |  |                                 |        |
|   |       |  | Mano de obra .....               | 0,54  |                                 |         |   | Costes indirectos ..... 6,00%                            | 4,37   |  |                                 |        |
|   |       |  | Resto de obra y materiales ..... | 10,20   |                                 |         |   | TOTAL PARTIDA.....                                       | 77,17  |  |                                 |        |
|   |       |  | Suma la partida .....            | 10,74   |                                 |         |   | SUBCAPÍTULO 4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA |        |  |                                 |        |
|   |       |  | Costes indirectos ..... 6,00%    | 0,64  |                                 |         |   | 66SYS  | Ud     | ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO<br>. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. | Resto de obra y materiales..... | 146,20 |
|   |       |  | TOTAL PARTIDA.....               | 11,38   |                                 |         |   |  |        |  | Suma la partida.....            | 146,20 |
| Mano de obra .....                              | 30,01 | Costes indirectos ..... 6,00%  | 8,77                             |   |                                 |         |   |  |        |  |                                 |        |
| Resto de obra y materiales .....                | 16,23 | TOTAL PARTIDA.....   | 154,97                           |   |                                 |         |   |  |        |  |                                 |        |
| Suma la partida .....                           | 46,24 | 68SYS  | Ud                               | A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO<br>. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático. | Resto de obra y materiales..... | 215,80  |   |  |        |  |                                 |        |
| Costes indirectos ..... 6,00%                   | 2,77  |  |                                  |   | Suma la partida.....            | 215,80  |   |  |        |  |                                 |        |
| TOTAL PARTIDA.....                              | 49,01 |  |                                  |   | Costes indirectos ..... 6,00%   | 12,95   |   |  |        |  |                                 |        |
| Mano de obra .....                              | 22,23 |  |                                  |   | TOTAL PARTIDA.....              | 228,75  |   |  |        |  |                                 |        |
| Resto de obra y materiales .....                | 36,70 |  |                                  |   | 69SYS                           | Ud      | ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN<br>. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. |  |        |  | Resto de obra y materiales..... | 107,25 |
| Suma la partida .....                           | 58,93 |  |                                  |   |                                 |         |   |  |        |  | Suma la partida.....            | 107,25 |
| Costes indirectos ..... 6,00%                   | 3,54  |  |                                  |   |                                 |         |   | Costes indirectos ..... 6,00%                            | 6,44   |  |                                 |        |
| TOTAL PARTIDA.....                              | 62,47 |  |                                  |   |                                 |         |   | TOTAL PARTIDA.....                                       | 113,69 |  |                                 |        |
| CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR |       |  |                                  |   |                                 |         |   |  |        |  |                                 |        |
| SUBCAPÍTULO 4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES        |       |  |                                  |   |                                 |         |   |  |        |  |                                 |        |
| 63SYS   | Ud    | ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA<br>. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.  | Resto de obra y materiales ..... | 99,45   |                                 |         |   | 69SYS  | Ud     | ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN<br>. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.  | Resto de obra y materiales..... | 107,25 |
|   |       |  | Suma la partida .....            | 99,45   |                                 |         |   |  |        |  | Suma la partida.....            | 107,25 |
|   |       |  | Costes indirectos ..... 6,00%    | 5,97  |                                 |         |   |  |        |  | Costes indirectos ..... 6,00%   | 6,44   |
|   |       |  | TOTAL PARTIDA.....               | 105,42  |                                 |         |   |  |        |  | TOTAL PARTIDA.....              | 113,69 |
|   |       |  | Resto de obra y materiales ..... | 87,75   |                                 |         |   |  |        |  |                                 |        |



| CÓDIGO  | UD | RESUMEN   | PRECIO  | CÓDIGO  | UD | RESUMEN  | PRECIO   |
|---|----|---|---|---|----|--|--|
| <b>SUBCAPÍTULO 4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b> |    |   |   | 76SYS   | Ud | MESA MELAMINA 10 PERSONAS<br>. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)   | TOTAL PARTIDA..... 101,21  |
| 70SYS   | Ud | TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL<br>. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)           | Mano de obra ..... 2,16<br>Resto de obra y materiales ..... 10,02 |   |    |  | Mano de obra..... 2,16<br>Resto de obra y materiales..... 19,17  |
|   |    |   | Suma la partida ..... 12,18<br>Costes indirectos ..... 6,00% 0,73 |   |    |  | Suma la partida..... 21,33<br>Costes indirectos ..... 6,00% 1,28 |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 12,91   |   |    |  | TOTAL PARTIDA..... 22,61   |
| 71SYS   | Ud | BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS<br>. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)      | Mano de obra ..... 2,16<br>Resto de obra y materiales ..... 18,45 | 77SYS   | Ud | DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.<br>. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos) | Mano de obra..... 0,54<br>Resto de obra y materiales..... 17,18  |
|   |    |   | Suma la partida ..... 20,61<br>Costes indirectos ..... 6,00% 1,24 |   |    |  | Suma la partida..... 17,72<br>Costes indirectos ..... 6,00% 1,06 |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 21,85   |   |    |  | TOTAL PARTIDA..... 18,78   |
| 72SYS   | Ud | JABONERA INDUSTRIAL<br>. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)      | Mano de obra ..... 2,16<br>Resto de obra y materiales ..... 2,44  | <b>CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b> |    |  |  |
|   |    |   | Suma la partida ..... 4,60<br>Costes indirectos ..... 6,00% 0,28  | 78SYS   | Ud | RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.<br>. Reconocimiento médico obligatorio.   | Resto de obra y materiales..... 46,46                            |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 4,88  |   |    |  | Suma la partida..... 46,46<br>Costes indirectos ..... 6,00% 2,79 |
| 73SYS   | Ud | ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS<br>. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).                           | Mano de obra ..... 1,62<br>Resto de obra y materiales ..... 44,60 |   |    |  | TOTAL PARTIDA..... 49,25   |
|   |    |   | Suma la partida ..... 46,22<br>Costes indirectos ..... 6,00% 2,77 | 79SYS   | Ud | BOTIQUIN DE OBRA<br>. Botiquín de obra instalado.  | Resto de obra y materiales..... 21,43                            |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 48,99   |   |    |  | Suma la partida..... 21,43<br>Costes indirectos ..... 6,00% 1,29 |
| 74SYS   | Ud | PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA<br>. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos) | Mano de obra ..... 2,16<br>Resto de obra y materiales ..... 2,45  |   |    |  | TOTAL PARTIDA..... 22,72   |
|   |    |   | Suma la partida ..... 4,61<br>Costes indirectos ..... 6,00% 0,28  | 80SYS   | Ud | REPOSICIÓN DE BOTIQUIN<br>. Reposición de material de botiquín de obra.  | Resto de obra y materiales..... 41,15                            |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  | 4,89  |   |    |  | Suma la partida..... 41,15<br>Costes indirectos ..... 6,00% 2,47 |
| 75SYS   | Ud | CALIENTA COMIDAS<br>. Calienta comidas, colocado.   | Mano de obra ..... 5,40<br>Resto de obra y materiales ..... 90,08 |   |    |  | TOTAL PARTIDA..... 43,62   |
|   |    |   | Suma la partida ..... 95,48<br>Costes indirectos ..... 6,00% 5,73 | 81SYS   | Ud | CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES<br>. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)   | Resto de obra y materiales..... 6,78                             |
|   |    | TOTAL PARTIDA.....  |   |   |    |  | Suma la partida..... 6,78<br>Costes indirectos ..... 6,00% 0,41  |
|   |    |   |   |   |    |  | TOTAL PARTIDA..... 7,19  |





| CÓDIGO  | UD | RESUMEN  | PRECIO        | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|----|--|---------------|--------|----|---------|--------|
| <b>CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |    |  |               |        |    |         |        |
| 82SYS   | Hr | <b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b><br>. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. |               |        |    |         |        |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 56,57         |        |    |         |        |
|   |    | Suma la partida .....  | 56,57         |        |    |         |        |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 3,39          |        |    |         |        |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>59,96</b>  |        |    |         |        |
| 83SYS   | Hr | <b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b><br>. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza-da por un encargado.   |               |        |    |         |        |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 12,55         |        |    |         |        |
|   |    | Suma la partida .....  | 12,55         |        |    |         |        |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 0,75          |        |    |         |        |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>13,30</b>  |        |    |         |        |
| 84SYS   | Hr | <b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b><br>. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.   |               |        |    |         |        |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 22,02         |        |    |         |        |
|   |    | Suma la partida .....  | 22,02         |        |    |         |        |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 1,32          |        |    |         |        |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>23,34</b>  |        |    |         |        |
| 85SYS   | Ud | <b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b><br>. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema-nas.  |               |        |    |         |        |
|   |    | Resto de obra y materiales .....   | 159,56        |        |    |         |        |
|   |    | Suma la partida .....  | 159,56        |        |    |         |        |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 9,57          |        |    |         |        |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>169,13</b> |        |    |         |        |
| 86SYS   | Hr | <b>CUADRILLA EN REPOSICIONES</b><br>. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.  |               |        |    |         |        |
|   |    | Mano de obra .....   | 16,51         |        |    |         |        |
|   |    | Suma la partida .....  | 16,51         |        |    |         |        |
|   |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 0,99          |        |    |         |        |
|   |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>17,50</b>  |        |    |         |        |

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

*A. Landeira*

Fdo: Antonio Landeira Blanco



## 4 PRESUPUESTO



| CÓDIGO   | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  | CÓDIGO | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--|---|----------|--------|----------|--------|---|----------|--------|----------|
| CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES                     |   |          |        |          |        |   | 15,00    | 23,42  | 351,30   |
| SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA                  |   |          |        |          | 18SYS  | Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.<br>. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE. | 8,00     | 16,57  | 132,56   |
| 01SYS  | Ud CASCO DE SEGURIDAD<br>. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.   | 15,00    | 1,93   | 28,95    |        |   |          |        |          |
| 02SYS  | Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR<br>. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.  | 6,00     | 19,93  | 119,58   |        |   |          |        |          |
| 03SYS  | Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS<br>. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.                             | 8,00     | 14,05  | 112,40   |        |   |          |        |          |
| 04SYS  | Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.<br>. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE   | 6,00     | 36,05  | 216,30   |        |   |          |        |          |
| 05SYS  | Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS<br>. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.   | 15,00    | 12,04  | 180,60   |        |   |          |        |          |
| 06SYS  | Ud GAFAS ANTIPOLVO<br>. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.  | 15,00    | 2,67   | 40,05    |        |   |          |        |          |
| 07SYS  | Ud MASCARILLA ANTIPOLVO<br>. Mascarilla antipolvo, homologada.  | 15,00    | 3,01   | 45,15    |        |   |          |        |          |
| 08SYS  | Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA<br>. Filtro recambio mascarilla, homologado.  | 15,00    | 0,73   | 10,95    |        |   |          |        |          |
| 09SYS  | Ud PROTECTORES AUDITIVOS<br>. Protectores auditivos, homologados.   | 15,00    | 8,36   | 125,40   |        |   |          |        |          |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA.....       |   |          |        | 879,38   |        |   |          |        |          |
| SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO                  |   |          |        |          |        |   |          |        |          |
| 10SYS  | Ud MONO DE TRABAJO<br>. Mono de trabajo, homologado CE.   | 15,00    | 13,14  | 197,10   |        |   |          |        |          |
| 11SYS  | Ud IMPERMEABLE<br>. Impermeable de trabajo, homologado CE.  | 15,00    | 5,33   | 79,95    |        |   |          |        |          |
| 12SYS  | Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE<br>. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.   | 6,00     | 15,58  | 93,48    |        |   |          |        |          |
| 13SYS  | Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR<br>. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.   | 15,00    | 20,07  | 301,05   |        |   |          |        |          |
| 14SYS  | Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL<br>. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE. | 8,00     | 40,73  | 325,84   |        |   |          |        |          |
| 15SYS  | Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS<br>. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.   | 8,00     | 260,88 | 2.087,04 |        |   |          |        |          |
| 16SYS  | Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS<br>. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.   | 15,00    | 35,46  | 531,90   |        |   |          |        |          |
| 17SYS  | Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS<br>. Cinturón portaherramientas, homologado CE.   |          |        |          |        |   |          |        |          |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO .....      |   |          |        |          |        |   |          |        | 4.100,22 |
| SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS             |   |          |        |          |        |   |          |        |          |
|  |   |          |        |          | 19SYS  | Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL<br>. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.   | 80,00    | 1,29   | 103,20   |
|  |   |          |        |          | 20SYS  | Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO<br>. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.   | 15,00    | 10,41  | 156,15   |
|  |   |          |        |          | 21SYS  | Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE<br>. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.  | 15,00    | 3,01   | 45,15    |
|  |   |          |        |          | 22SYS  | Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.<br>. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.   | 6,00     | 8,36   | 50,16    |
|  |   |          |        |          | 23SYS  | Ud PAR GUANTES AISLANTES<br>. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.   | 6,00     | 30,10  | 180,60   |
|  |   |          |        |          | 24SYS  | Ud MANO PARA PUNTERO<br>. Protector de mano para puntero, homologado CE.  | 6,00     | 3,01   | 18,06    |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS ..... |   |          |        |          |        |   |          |        | 553,32   |
| SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS             |   |          |        |          |        |   |          |        |          |
|  |   |          |        |          | 25SYS  | Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD<br>. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.   | 15,00    | 21,21  | 318,15   |
|  |   |          |        |          | 26SYS  | Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL<br>. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.   | 15,00    | 21,21  | 318,15   |
|  |   |          |        |          | 27SYS  | Ud PAR BOTAS AISLANTES<br>. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.   | 6,00     | 25,97  | 155,82   |
|  |   |          |        |          | 28SYS  | Ud PAR POLAINAS SOLDADOR<br>. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.   | 6,00     | 11,03  | 66,18    |
|  |   |          |        |          | 29SYS  | Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO<br>. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.   | 6,00     | 17,47  | 104,82   |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS .     |   |          |        |          |        |   |          |        | 963,12   |
| TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES .....         |   |          |        |          |        |   |          |        | 6.496,04 |



| CÓDIGO  | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   | CÓDIGO   | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|--------|-----------|--|--|----------|--------|---------|
| CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS              |  |          |        |           | 42SYS  | Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B  | 1,00     | 218,23 | 218,23  |
| SUBCAPÍTULO 2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES       |  |          |        |           |  |  |          |        |         |
| 30SYS   | M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS   |          |        |           |  | . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR. |          |        |         |
|   | . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.   | 3.000,00 | 3,19   | 9.570,00  |  |  | 4,00     | 47,01  | 188,04  |
| 31SYS   | M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS  |          |        |           | 43SYS  | Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B   |          |        |         |
|   | . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).   | 60,00    | 21,70  | 1.302,00  |  | . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.  | 2,00     | 115,43 | 230,86  |
| 32SYS   | Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS   |          |        |           | TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3 PROTECCIONES VARIAS ..... 1.450,93 |  |          |        |         |
|   | . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).   | 8,00     | 14,43  | 115,44    | TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS..... 14.716,32  |  |          |        |         |
| E09.076   | m PASARELA PARA PASO ZANJAS  |          |        |           |  |  |          |        |         |
|   | . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.  | 25,00    | 22,93  | 573,25    |  |  |          |        |         |
| E09.075   | Ud CONO DE BALIZAMIENTO  |          |        |           |  |  |          |        |         |
|   | . CONO DE BALIZAMIENTO.  | 25,00    | 10,94  | 273,50    |  |  |          |        |         |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 PROTECCIONES .....        |  |          |        | 11.834,19 | CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN                                  |  |          |        |         |
| SUBCAPÍTULO 2.2 PROTECCIONES VERTICALES         |  |          |        |           | SUBCAPÍTULO 3.1 SEÑALES                                  |  |          |        |         |
| 34SYS   | MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.  |          |        |           | 44SYS  | Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE  |          |        |         |
|   | . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.  | 70,00    | 9,84   | 688,80    |  | . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)  | 2,00     | 43,13  | 86,26   |
| 36SYS   | MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO  |          |        |           | 45SYS  | Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE  |          |        |         |
|   | . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.  | 80,00    | 9,28   | 742,40    |  | . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)   | 4,00     | 44,94  | 179,76  |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 PROTECCIONES VERTICALES.. |  |          |        | 1.431,20  | 46SYS  | Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE  |          |        |         |
|   |  |          |        |           |  | . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)  | 4,00     | 51,02  | 204,08  |
| SUBCAPÍTULO 2.3 PROTECCIONES VARIAS             |  |          |        |           | 47SYS  | Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE  |          |        |         |
| 37SYS   | MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.  |          |        |           |  | . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)   | 4,00     | 43,13  | 172,52  |
|   | . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.  | 14,00    | 4,03   | 56,42     | 48SYS  | Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE  |          |        |         |
| 39SYS   | MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc.  |          |        |           |  | . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.   | 2,00     | 20,32  | 40,64   |
|   | . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.  | 15,00    | 43,04  | 645,60    | 49SYS  | Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO  |          |        |         |
| 40SYS   | Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.   |          |        |           |  | . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.   | 2,00     | 7,21   | 14,42   |
|   | . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.  | 6,00     | 18,63  | 111,78    | 50SYS  | Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO  |          |        |         |
| 41SYS   | Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.   |          |        |           |  | . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.  | 2,00     | 7,21   | 14,42   |
|   | . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. |          |        |           | 51SYS  | Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN   |          |        |         |
|   |  |          |        |           |  | . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.  | 2,00     | 7,21   | 14,42   |
|   |  |          |        |           | 52SYS  | Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS   |          |        |         |
|   |  |          |        |           |  |  | 2,00     | 7,21   | 14,42   |



| CÓDIGO | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         | CÓDIGO  | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--------|--|----------|--------|-----------------|---|--|----------|--------|---------------|
| 53SYS  | . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.<br><b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b>   | 2,00     | 7,21   | 14,42           | <b>CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>          |  |          |        |               |
|        |  |          |        |                 | <b>SUBCAPÍTULO 4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>                 |  |          |        |               |
|        |  |          |        |                 | 63SYS   | <b>Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA</b><br>. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.  | 1,00     | 105,42 | 105,42        |
|        |  | 2,00     | 29,47  | 58,94           | 64SYS   | <b>Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b><br>. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.   | 1,00     | 93,02  | 93,02         |
|        |  |          |        |                 | 65SYS   | <b>Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b><br>. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.   | 1,00     | 77,17  | 77,17         |
|        | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 SEÑALES .....</b>   |          |        | <b>799,88</b>   |   | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>  |          |        | <b>275,61</b> |
| 54SYS  | <b>SUBCAPÍTULO 3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b><br><b>Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b><br>. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)  | 20,00    | 4,78   | 95,60           | <b>SUBCAPÍTULO 4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b> |  |          |        |               |
| 55SYS  | <b>Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b><br>. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)   | 10,00    | 2,26   | 22,60           | 66SYS   | <b>Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b><br>. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. | 1,00     | 154,97 | 154,97        |
| 56SYS  | <b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b><br>. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).   | 70,00    | 7,29   | 510,30          | 68SYS   | <b>Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO</b><br>. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.  | 1,00     | 228,75 | 228,75        |
| 57SYS  | <b>MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b><br>. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.   | 20,00    | 6,78   | 135,60          | 69SYS   | <b>Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN</b><br>. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.  | 1,00     | 113,69 | 113,69        |
| 58SYS  | <b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b><br>. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.  | 100,00   | 1,54   | 154,00          |   | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 ALQUILER CASETAS .....</b>  |          |        | <b>497,41</b> |
| 59SYS  | <b>MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b><br>. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).  | 10,00    | 18,47  | 184,70          | <b>SUBCAPÍTULO 4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>       |  |          |        |               |
| 60SYS  | <b>Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b><br>. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)   | 3,00     | 11,38  | 34,14           | 70SYS   | <b>Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b><br>. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)  | 5,00     | 12,91  | 64,55         |
| 61SYS  | <b>MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b><br>. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje. | 1,00     | 49,01  | 49,01           | 71SYS   | <b>Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b><br>. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)   | 1,00     | 21,85  | 21,85         |
| 62SYS  | <b>MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b><br>. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablon de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta  | 1,00     | 62,47  | 62,47           | 72SYS   | <b>Ud JABONERA INDUSTRIAL</b><br>. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)   | 1,00     | 4,88   | 4,88          |
|        | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS .....</b>   |          |        | <b>1.248,42</b> | 73SYS   | <b>Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b><br>. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).  | 1,00     | 48,99  | 48,99         |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN .....</b>   |          |        | <b>2.048,30</b> | 74SYS   | <b>Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b><br>. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)  |          |        |               |





| CÓDIGO   | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  | CÓDIGO | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|--|--|----------|--------|----------|--------|---|----------|--------|-----------|
| 75SYS  | Ud CALIENTA COMIDAS<br>. Calienta comidas, colocado.   | 1,00     | 4,89   | 4,89     |        | te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.            | 12,00    | 17,50  | 210,00    |
| 76SYS  | Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS<br>. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)  | 1,00     | 101,21 | 101,21   |        | TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD..... |          |        | 1.118,61  |
| 77SYS  | Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.<br>. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)  | 1,00     | 22,61  | 22,61    |        | TOTAL .....   |          |        | 25.767,02 |
|  |  | 1,00     | 18,78  | 18,78    |        |   |          |        |           |
|  | TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO   |          |        | 287,76   |        |   |          |        |           |
|  | TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....   |          |        | 1.060,78 |        |   |          |        |           |
| CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS |  |          |        |          |        |   |          |        |           |
| 78SYS  | Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.<br>. Reconocimiento médico obligatorio.  | 5,00     | 49,25  | 246,25   |        |   |          |        |           |
| 79SYS  | Ud BOTIQUIN DE OBRA<br>. Botiquín de obra instalado.   | 1,00     | 22,72  | 22,72    |        |   |          |        |           |
| 80SYS  | Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN<br>. Reposición de material de botiquín de obra.   | 1,00     | 43,62  | 43,62    |        |   |          |        |           |
| 81SYS  | Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES<br>. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)  | 2,00     | 7,19   | 14,38    |        |   |          |        |           |
|  | TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....  |          |        | 326,97   |        |   |          |        |           |
| CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD       |  |          |        |          |        |   |          |        |           |
| 82SYS  | Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE<br>. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encarga-<br>do, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con cate-<br>goria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. | 5,00     | 59,96  | 299,80   |        |   |          |        |           |
| 83SYS  | Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE<br>. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada<br>por un encargado.   | 12,00    | 13,30  | 159,60   |        |   |          |        |           |
| 84SYS  | Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.<br>. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora<br>diaria de oficial de 2ª y de ayudante.  | 12,00    | 23,34  | 280,08   |        |   |          |        |           |
| 85SYS  | Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA<br>. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.   | 1,00     | 169,13 | 169,13   |        |   |          |        |           |
| 86SYS  | Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES<br>. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudan-   |          |        |          |        |   |          |        |           |



## 5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO



| CAPITULO  | RESUMEN                                       | EUROS     | %     |
|---|---|-----------|-------|
| 1   | PROTECCIONES INDIVIDUALES .....               | 6.496,04  | 25,21 |
| 2   | PROTECCIONES COLECTIVAS.....                  | 14.716,32 | 57,11 |
| 3   | SEÑALIZACIÓN .....                            | 2.048,30  | 7,95  |
| 4   | INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....     | 1.060,78  | 4,12  |
| 5   | MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ..... | 326,97    | 1,27  |
| 6   | MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....       | 1.118,61  | 4,34  |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL                        |   | 25.767,02 |       |
| 13,00 % Gastos generales .....                  |   | 3.349,71  |       |
| 6,00 % Beneficio industrial .....               |   | 1.546,02  |       |
| SUMA DE G.G. y B.I.                             |   | 4.895,73  |       |
| 21,00 % I.V.A. ....                             |   | 6.439,18  |       |
| TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. |   | 30.662,75 |       |
| TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN MÁS I.V.A.    |   | 37.101,93 |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

A. Landeira

Fdo: Antonio Landeira Blanco



# Anejo 23: Gestión de residuos

Memoria

## ÍNDICE

|        |  |                                      |
|--------|--|--------------------------------------|
| 1      | Introducción.....  | 2                                    |
| 2      | Características de la obra.....  | 2                                    |
| 2.1    | Descripción de la obra y situación .....                                   | 2                                    |
| 2.2    | Presupuesto, plazo de ejecución y personal previsto.....                   | 2                                    |
| 2.3    | Servicios afectados.....   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| 3      | Normativa aplicable.....   | 2                                    |
| 4      | Estudio de gestión de residuos .....                                       | 2                                    |
| 4.1    | Tipos de residuos.....   | 2                                    |
| 4.2    | Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto..... | 4                                    |
| 4.3    | Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.....              | 5                                    |
| 4.3.1  | Residuos de construcción y demolición (RCDs).....                          | 5                                    |
| 4.3.2  | Otros residuos no peligrosos.....  | 6                                    |
| 4.3.3  | Residuos peligrosos.....   | 6                                    |
| 4.4    | Medidas para la separación de los residuos en obra .....                   | 7                                    |
| 4.4.1  | Objetivo .....   | 7                                    |
| 4.4.2  | Condiciones generales .....  | 7                                    |
| 4.4.3  | Sistema de puntos limpios .....  | 8                                    |
| 4.4.4  | Puntos limpios para los residuos no peligrosos .....                       | 8                                    |
| 4.4.5  | Puntos limpios para los residuos peligrosos.....                           | 8                                    |
| 4.4.6  | Localización de puntos limpios .....                                       | 9                                    |
| 4.4.7  | Puntos de recogida.....  | 9                                    |
| 4.4.8  | Servicio de recogida.....  | 9                                    |
| 4.4.9  | Suelos contaminados.....   | 9                                    |
| 4.4.10 | Cambios de aceite.....   | 9                                    |
| 4.5    | Planos de las instalaciones previstas.....                                 | 9                                    |
| 4.6    | Valoración económica del coste previsto de la gestión de los residuos..... | 9                                    |
| 4.6.1  | Introducción.....  | 9                                    |
| 4.6.2  | Estimación de los residuos que se producen en la obra.....                 | 10                                   |
| 4.6.3  | Valoración económica del coste de la gestión de residuos .....             | 10                                   |



## 1 INTRODUCCIÓN

Este Estudio de Gestión de Residuos tiene como objetivo establecer las directrices respecto a la gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán durante la ejecución de las obras, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas para la prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto. También como medida especial de prevención, se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen, proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

## 2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El objeto del presente estudio es la definición y la valoración económica estimada de las obras destinadas a la ampliación del POLÍGONO INDUSTRIAL DE SANTA COMBA.

### 2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO

El presupuesto de Ejecución Material de la Obra asciende a UN MILLON NOVECIENTOS DIECISEIS MIL NOVECIENTOS VEINTE Y CINCO EUROS (1.916.925,00 €).

Plazo estimado de ejecución será de DIEZ MESES (10).

Estimación de mano de obra en punta de ejecución será de 10 operarios.

## 3 NORMATIVA APLICABLE

A continuación se incluye un listado de las principales disposiciones legales a cumplir en materia de gestión de residuos:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la MAM/304/2002.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Lista Europea de Residuos (LER) de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos.
- Directiva 75/442/CEE sobre residuos.
- Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de embases.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Decreto 60/2009, de 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados.

## 4 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De conformidad con la normativa aplicable se realizará en este estudio una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

### 4.1 TIPOS DE RESIDUOS

Los residuos de la construcción y demolición (RCDs) forman uno de los grandes flujos de residuos en la Unión Europea, ocasionando un grave problema su gestión, que podemos considerar insuficiente en cuanto al daño directo al medio ambiente y en la deficiente recuperación de los materiales contenidos en los mismos.

Una de las funciones de la gestión de residuos es establecer un procedimiento que garantice una gestión controlada de los residuos mediante la separación de los mismos en función de su naturaleza. Una clasificación básica divide los residuos en:

- Residuos inertes: una gestión controlada de estos residuos debe evitar su contaminación, permitiendo obtener un valor añadido sobre los mismos, facilitando su recuperación, reciclaje y valorización.
- Residuos no peligrosos: se debe evitar la mezcla de este tipo de residuos, estableciendo subgrupos (rechazos, productos adecuados, papel y cartón, plásticos, chatarra, maderas, etc.) y favoreciendo su recuperación, reciclaje y/o valorización.
- Residuos peligrosos: su gestión se realizará por medio de gestor autorizado; asimismo, las instalaciones de almacenamiento temporal deberán estar dotadas de un sistema adecuado de depósito.

La mayoría de los RCDs son residuos inertes o asimilables a inertes, que son aquellos que la Directiva 1999/31/CE define como: “los residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas”. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física, ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Sin embargo, a pesar de su bajo poder contaminante tienen un fuerte impacto visual negativo, debido a su gran volumen y escaso control ambiental sobre los terrenos elegidos para sus vertidos.

Estos residuos se gestionarán como inertes. Se asegurará inicialmente que no contienen fracción alguna de residuos peligrosos; en caso de existir serán tratados como tales, almacenados correctamente y gestionados por un gestor autorizado del tipo de residuo peligroso de que se trate. Los RCD se depositarán en condiciones adecuadas en la zona de obra siempre que sea posible su reutilización.

Cuando el destino de estos residuos sea la eliminación, ésta se hará siempre en instalaciones autorizadas por la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.

Tras el análisis de la Orden MAM 304/2002 de 8 de febrero, se considera que como consecuencia de la ejecución de las obras del tipo de la estudiada en el presente documento, se podrían generar una serie de residuos, que se incluyen en los siguientes capítulos del Anexo II de la Lista Europea de Residuos (LER):





- Capítulo 1. Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.
- Capítulo 08. Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión.
- Capítulo 13. Residuos de aceites y de combustibles líquidos.
- Capítulo 14. Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08).
- Capítulo 15. Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.
- Capítulo 16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista.
- Capítulo 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).
- Capítulo 20. Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente.

A continuación se realiza el inventario de los posibles residuos que pueden generarse a lo largo de la ejecución del proyecto conforme a la Lista Europea de Residuos (LER).

**Capítulo 1.** Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales

- 01 04 Residuos de arena y arcilla
- 01 04 08\* Residuos de grava y rocas triturados distintos de los mencionados en el código 01 04 07.
- 01 04 09\* Residuos de arena y arcilla

En este apartado se incluyen los residuos de gravas, arenas y arcillas durante la demolición de firme existente y durante el levantado de aceras, bordillos o medianas. Capítulo 08. Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión.

- 08 01 Residuos de la FFCU y del decapado o eliminación de pintura y barniz
- 08 01 11\* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- 08 04 Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluyendo productos de impermeabilización
- 08 04 09\* Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.

Aquí se incluyen los residuos generados por el sellado de juntas, y por la señalización vial pintada en el firme.

**Capítulo 13.** Residuos de aceites y de combustibles líquidos

- 13 01 Residuos de aceites hidráulicos.
- 13 01 10\* Aceites hidráulicos minerales no clorados.
- 13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 02 05\* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
- 13 03 Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor.
- 13 03 07\* Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor.
- 13 07 Residuos de combustibles líquidos.
- 13 07 03\* Otros combustibles (incluidas mezclas).
- 13 08 Residuos de aceites no especificados en otra categoría.
- 13 08 02\* Otras emulsiones.

Este epígrafe contiene los residuos generados por la maquinaria de obra durante la ejecución de las mismas y los excedentes de combustible.

**Capítulo 14.** Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08)

- 14 06 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos.
- 14 06 03\* Otros disolventes y mezclas de disolventes.

Se incluyen los sobrantes de disolventes no halogenados, sobrantes de desencofrantes, etc.

**Capítulo 15.** Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.

- 15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).
- 15 01 01 Envases de papel y cartón.
- 15 01 02 Envases de plástico.
- 15 01 03 Envases de madera.
- 15 01 04 Envases metálicos.
- 15 01 07 Envases de vidrio.
- 15 01 10\* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminadas por ellas.
- 15 01 11\* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (aerosoles vacíos).
- 15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.
- 15 02 02\* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas.
- 15 02 03 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02\*.

En este apartado se incluyen los envases de materias primas y materiales de construcción llevados a obra, así como los provenientes de la presencia de trabajadores en obra, y los restos de tejidos absorbentes, de limpieza y ropas protectoras.

**Capítulo 16.** Residuos no especificados en otro capítulo de la lista.

16 01 Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08).

- 16 01 07\* Filtros de aceite.
- 16 02 Residuos de equipos eléctricos y electrónicos.
- 16 02 15\* Componentes peligrosos retirados de equipos desechados.
- 16 03 Lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados.
- 16 03 03\* Residuos inorgánicos que contienen sustancias peligrosas.
- 16 03 05\* Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas.
- 16 05 Gases en recipientes a presión y productos químicos desechados.
- 16 05 04\* Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas.
- 16 06 Pilas y acumuladores.
- 16 06 01\* Baterías de plomo.
- 16 06 03\* Pilas que contienen mercurio.
- 16 06 04 Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03\*).
- 16 07 Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13).
- 16 07 08\* Residuos que contiene hidrocarburos.
- 16 07 09\* Residuos que contienen otras sustancias peligrosas.



- 16 08 Catalizadores usados.
- 16 08 07\* Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas.

Aquí se incluyen todos aquellos componentes sustituidos en el mantenimiento de los vehículos y maquinaria, las pilas y acumuladores empleados que queden fuera de uso, y los residuos de limpieza de la maquinaria de transporte.

**Capítulo 17.** Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 01 Hormigón.
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 06 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas.
- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contengan sustancias peligrosas.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 02 01 Madera.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 02 03 Plástico.
- 17 02 04 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminadas por ellas.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 03 03\* Alquitrán de hulla y productos alquitranados
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
- 17 04 02 Aluminio.
- 17 04 05 Hierro y acero.
- 17 04 09\* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
- 17 04 11 Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10
- 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17 05 03 Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
- 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03\*.
- 17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
- 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de las especificaciones en el código 17 05 05\*.
- 17 06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 06 04. Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.
- 17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03.
- 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03.

Aquí se incluyen los sobrantes de hormigón, aceras, bordillos, madera de encofrados y del revestimiento de la caseta de control, materiales de aislamiento y de paneles tipo sándwich, despieces de barras de acero y de tubos cortados o rotos y materiales de la instalación de saneamiento. También se incluyen la tierra vegetal y los estériles extraídos en las excavaciones y los residuos procedentes de la demolición de muros y vallados preexistentes

**Capítulo 20.** Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente

- 20 01 Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01).

- 20 01 01 Papel y cartón.
- 20 01 21\* Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
- 20 02 Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios).
- 20 02 01 Residuos biodregadables
- 20 03 Otros residuos municipales.
- 20 03 01 Mezclas de residuos municipales.

Aquí se incluyen los residuos producidos en la caseta de obra, vestuarios, y demás instalaciones accesorias a la obra, donde se producen residuos asimilables a cualquier oficina, y por lo tanto residuos asimilables a urbanos. También se incluyen los restos de la realización de zonas verdes y ajardinadas.

La valoración de los residuos se calcula en el apartado 4.7. del presente estudio.

Estos residuos serán separados y gestionados de forma diferente según sean peligrosos o no peligrosos. A continuación figuran dos tablas en las que se diferencian los residuos peligrosos de los no peligrosos.

## 4.2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

Tan importantes como las medidas de gestión de residuos producidos en obra son las medidas encaminadas a reducir o evitar en lo posible la generación de residuos.

Los principios básicos de la gestión de residuos son:

- Minimizar la producción (reducción).
- Incentivar las labores de reutilización, reciclado y valorización.
- Asegurar una eliminación adecuada de cada tipo de residuo, garantizando la adecuada gestión.

Una minimización de los residuos generados, se entiende como el conjunto de acciones organizativas, operativas y tecnológicas necesarias para disminuir la cantidad y/o peligrosidad de los residuos, mediante la reducción y reutilización de los mismos en el origen. Así pues, es imprescindible que la primera acción asociada a la gestión de los residuos sea intentar reducir el volumen de residuos en el emplazamiento donde se generan.

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

A continuación se detallan algunas de las medidas de prevención que se deben tener en cuenta durante la programación y ejecución de las obras:

- Es necesario prever, desde el proyecto, la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales acopiados, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución.
- El acopio de materiales se debe realizar fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas. Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se indique claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella. De esta forma se hace responsable de la gestión a quien origina el residuo y se evita el derroche de los materiales de embalaje.
- En aquellas obras con un volumen suficiente de residuos pétreos se deberá contar con maquinaria para el machaqueo de los escombros, que sea fácilmente desplazable por la obra, con el fin de fabricar áridos reciclados. De esta forma se conseguirá el reciclaje in situ o que los residuos ocupen menos volumen si se envían a una central recicladora o a un vertedero.



- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados. En este sentido se deben organizar reuniones con el personal de la obra para dar a conocer los problemas medioambientales, el Plan de residuos y los aspectos relacionados con la minimización.
- Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera. Los residuos que se generan en la obra, si son reutilizados en la propia obra, no son considerados como residuos que se deban gestionar.
- Utilizar preferentemente productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales puestos en la obra. Cuando una partida se ejecuta en exceso se malgastan materiales y energía y se originan más residuos.
- Reutilizar tantas veces como sea posible los medios auxiliares (como encofrados y moldes) y los embalajes de madera, ya que éstos una vez usados se convertirán en residuos.
- Usar en obra elementos prefabricados e industrializados, ya que se montan en obra sin apenas transformaciones que originen residuos.
- Limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos, tales como fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, pinturas, etc.
- Establecer una zona protegida de acopio de materiales, a resguardo de acciones que puedan inutilizarlos.
- Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados
- Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otras, y a consecuencia de ello resulte contaminados. Para conseguirlo, se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Mantener el seguimiento previsto sobre los materiales potencialmente peligrosos, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en emplazamientos específicos de la obra hasta que un gestor autorizado competente los recoja.
- Los recipientes contenedores de residuos se deben transportar cubiertos, de manera que los movimientos y las acciones a que están sometidos no sean causa de un vertido descontrolado, ni siquiera pequeñas cantidades.
- Fomentar, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Comprobar que todos cuantos intervienen en la obra (incluidas las subcontratas) conocen sus obligaciones en relación con los residuos.
- Proponer alternativas o limitar el empleo de técnicas que generen una gran cantidad de residuos de difícil valorización o que perjudiquen a los demás sobrantes.
- Incluir las propuestas del constructor que tengan por finalidad minimizar, reutilizar y clasificar los residuos de la obra.

El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Los residuos han de permanecer bajo control desde el primer momento, debiendo disponerse los contenedores más adecuados para cada material sobrante, porque si se mezclan con otros diferentes la posterior separación incrementa los costes de gestión.

Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generen durante la ejecución de las obras, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en el emplazamiento previsto en obra.

#### 4.3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

Las operaciones de gestión propuestas para cada tipo de residuo generado serán valorización, reutilización, reciclaje, eliminación o tratamiento especial.

**Valorización:** dar valor a los elementos y materiales de los residuos de construcción es aprovechar las materias, subproductos y sustancias que contienen.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y también evita que se produzca mala práctica de eliminación mediante el sistema de vertido incontrolado en el suelo.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen.

**Reutilización:** es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas o nulas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

**Reciclaje:** es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de construcción y demolición determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos (hormigones y obras de fábrica principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

**Eliminación:** los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos.

Si los residuos están formados por materiales inertes se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que no alteren el paisaje. Si los residuos son peligrosos han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

En resumen el destino de los residuos que se generan en obra será:

##### 4.3.1 Residuos de construcción y demolición (RCDs)

La mayoría de los RCDs son residuos inertes o asimilables a inertes, que son aquellos que la Directiva 1999/31/CE define como: “los residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas”. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física, ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Sin embargo, a pesar de su bajo poder contaminante tienen un fuerte impacto visual negativo, debido a su gran volumen y escaso control ambiental sobre los terrenos elegidos para sus vertidos.

Se gestionarán como residuos inertes. Se asegurará inicialmente que no contienen fracción alguna de residuos peligrosos; en caso de existir serán tratados como tales. Los RCDs se depositarán en condiciones adecuadas en la zona de obra siempre que sea posible su reutilización. Los que no vayan a ser reutilizados se llevarán a vertedero autorizado.

En caso de optar por almacenarlos se elegirá una zona carente de vegetación de interés, degradada o que posteriormente vaya a ser ocupada por las actuaciones proyectadas. Sólo está permitido el depósito de escombros o tierras sobrantes, quedando totalmente prohibido mezclarlos con residuos urbanos o peligrosos. Para ello se procederá a su separación desde el inicio y se prohibirá su depósito fuera de la zona acondicionada para tal fin.





En caso de que parte de los RCDs sean llevados a vertedero se contará con el permiso del Ayuntamiento o Gestor para realizar el vertido o bien con el justificante de que el vertedero está autorizado, así como con los resguardos de entrega de los mismos, donde se justifique la fecha y denominación del vertido, la cantidad depositada...

En caso de entregarlos a un gestor autorizado el contratista deberá conservar copia de la autorización que justifique que se trata de un gestor autorizado, los documentos de aceptación de los residuos, los albaranes de retirada y todo documento de control y seguimiento de los residuos.

Las tierras procedentes de esta obra que serán reutilizadas en la misma obra, no son consideradas como residuos que se deban gestionar.

#### 4.3.2 Otros residuos no peligrosos

Otros residuos no peligrosos, asimilables a urbanos principalmente, como los plásticos, los restos vegetales, el vidrio, el papel, etc. se almacenarán por separado desde su origen y serán entregados a gestor autorizado de cada tipo de residuo.

#### 4.3.3 Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos (RP) serán gestionados de forma independiente. Inicialmente el contratista se inscribirá como pequeño productor de residuos peligrosos (para productores de menos de 10 tm/año). Los RP serán correctamente gestionados desde su producción. Se diseñarán las instalaciones adecuadas para la realización de actividades potencialmente productoras de residuos peligrosos, controlando así el mayor riesgo de contaminación de los suelos o el agua por un derrame accidental. En caso de que se produzca un derrame de combustible, aceite, etc. el agua o suelo afectado será considerado como residuo peligroso y se gestionará como tal.

A la hora de envasar los RP se tendrá en cuenta que nunca se deben mezclar con otro tipo de residuos ni entre sí, por lo que se almacenarán en contenedores separados, cerrados, apropiados para el material que van a contener y estarán correctamente etiquetados de acuerdo con la normativa vigente. La zona de almacenamiento provisional debe estar acotada y claramente identificada, contará con un suelo impermeable y estará protegida de la lluvia, (como mínimo los contenedores estarán cerrados correctamente), los bordes del recinto permitirán recoger posibles fugas. El almacenamiento debe ser inferior a 6 meses. La retirada de los RP y su gestión a partir de entonces debe llevarse a cabo por un gestor autorizado de cada tipo de residuo. Por último, al finalizar la obra se asegurará la correcta limpieza de toda la zona de actuación y alrededores, retirando cualquier residuo que haya sido depositado y asegurando la ausencia de manchas en el suelo, sobre hormigón, de envases contaminados.

Cabe destacar que la gestión de los residuos forma parte de la restauración de la zona de obras, así, concluida la actividad prevista en el proyecto, se procederá al desmontaje de todos los elementos instalados, debiendo quedar el terreno libre de equipos, obras, materiales o restos de cualquier tipo, extraños al entorno, que serán gestionados de forma aislada en función de la naturaleza y características de los distintos tipos de residuos generados.

En cualquier caso, cuando el destino de los residuos sea la eliminación, esta se hará siempre en instalaciones autorizadas por la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.

Se detallan a continuación las operaciones de eliminación o valoración propuestas para cada tipo de residuo generado, tanto peligrosos como no peligrosos:

| RCD: Tierra y pétreos procedentes de la excavación                                  | Tratamiento                | Destino                |
|---|----------------------------|------------------------|
| 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificaciones en el código 17 05 03*. | Sin tratamiento específico | Restauración/Vertedero |
| 17 05 06 Lodos de drenaje distintas de las especificaciones en el código 17 05 05*. | Sin tratamiento específico | Restauración/Vertedero |

| RCD: Naturaleza no pétreo  | Tratamiento | Destino                   |
|--|-------------|---------------------------|
| 17 02 01 Madera.   | Reciclado   | Gestor autorizado de RNPs |
| 17 04 01 Cobre, bronce, latón.                                       | Reciclado   | Gestor autorizado de RNPs |
| 17 04 02 Aluminio.   | Reciclado   | Gestor autorizado de RNPs |
| 17 04 05 Hierro y acero.   | Reciclado   | Gestor autorizado de RNPs |
| 17 04 11 Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10. | Reciclado   | Gestor autorizado de RNPs |
| 20 01 01 Papel y cartón.   | Reciclado   | Gestor autorizado de RNPs |
| 17 02 02 Vidrio.   | Reciclado   | Gestor autorizado de RNPs |
| 17 02 03 Plástico.   | Reciclado   | Gestor autorizado de RNPs |

| RCD: Naturaleza pétreo   | Tratamiento | Destino             |
|--|-------------|---------------------|
| 01 04 08* Residuos de grava y rocas triturados distintos de los mencionados en el código 01 04 07.                                   | Vetadero    | Vetadero de inertes |
| 01 04 09* Residuos de arena y arcilla  | Vetadero    | Vetadero de inertes |
| 17 01 01 Hormigón.   | Vetadero    | Vetadero de inertes |
| 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.   | Vetadero    | Vetadero de inertes |
| 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contengan sustancias peligrosas.                        | Vetadero    | Vetadero de inertes |
| 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03. | Vetadero    | Vetadero de inertes |

| Residuos asimilables a urbanos  | Tratamiento         | Destino                 |
|---|---------------------|-------------------------|
| 15 01 01 Envases de papel y cartón.   | Reciclado/Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| 15 01 02 Envases de plástico.   | Reciclado/Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| 15 01 03 Envases de madera.   | Reciclado/Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| 15 01 04 Envases metálicos.   | Reciclado/Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| 15 01 07 Envases de vidrio.   | Reciclado/Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| 15 02 03 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02*. | Reciclado/Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| 20 02 01 Residuos biodegradables.   | Reciclado/Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| 20 03 01 Mezclas de residuos municipales.   | Reciclado/Vertedero | Planta de reciclaje RSU |

| RCD: Residuos potencialmente peligrosos | Tratamiento | Destino |
|---|-------------|---------|
|---|-------------|---------|

|  |                            |                          |
|--|----------------------------|--------------------------|
| 13 01 10* Aceites hidráulicos minerales no clorados.   | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 13 02 05* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.   | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 13 03 07* Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor.   | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 13 08 02* Otras emulsiones.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 14 06 03* Otros disolventes y mezclas de disolventes.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 15 01 10* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminadas por ellas.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 15 01 11* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (aerosoles vacíos).  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 15 02 02* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas. | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 16 01 07* Filtros de aceite.   | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 16 02 15* Componentes peligrosos retirados de equipos desechados.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 16 05 04* Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 16 06 03* Pilas que contienen mercurio.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 16 06 04 Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03*).   | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 16 08 07* Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas.   | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 17 01 06 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas.   | Depósito de seguridad      | Gestor autorizado de RPs |
| 17 02 04 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminadas por ellas.   | Tratamiento físico-químico | Gestor autorizado de RPs |
| 17 03 01. Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs |
| 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.   | Tratamiento físico-químico | Gestor autorizado de RPs |
| 17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.   | Tratamiento físico-químico | Gestor autorizado de RPs |

|   |                            |                           |
|---|----------------------------|---------------------------|
| 17 05 03 Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.  | Tratamiento físico-químico | Gestor autorizado de RPs  |
| 17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.  | Tratamiento físico-químico | Gestor autorizado de RPs  |
| 17 06 04. Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.                        | Reciclado                  | Gestor autorizado de RNPs |
| 17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición distintos los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03. | Depósito de seguridad      | Gestor autorizado de RPs  |
| 20 01 21* Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.  | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs  |
| 08 01 11* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.                     | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs  |
| 08 04 09* Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.                | Depósito/Tratamiento       | Gestor autorizado de RPs  |

| <b>RCD: Residuos potencialmente peligrosos y otros</b>              | <b>Tratamiento</b>   | <b>Depósito</b>          |
|---|----------------------|--------------------------|
| 13 07 03* Otros combustibles (incluidas mezclas).                   | Depósito/Tratamiento | Gestor autorizado de RPs |
| 16 06 01* Baterías de plomo.  | Depósito/Tratamiento | Gestor autorizado de RPs |
| 16 03 03* Residuos inorgánicos que contienen sustancias peligrosas. | Depósito/Tratamiento | Gestor autorizado de RPs |
| 16 03 05* Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas.   | Depósito/Tratamiento | Gestor autorizado de RPs |
| 16 07 08* Residuos que contiene hidrocarburos.                      | Depósito/Tratamiento | Gestor autorizado de RPs |
| 16 07 09* Residuos que contienen otras sustancias peligrosas.       | Depósito/Tratamiento | Gestor autorizado de RPs |

#### 4.4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

##### 4.4.1 Objetivo

El objetivo es la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas durante la ejecución de esta obra. De esta manera se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento, y en algunos casos, su reutilización en la propia obra.

##### 4.4.2 Condiciones generales

Los residuos de construcción y demolición se han de separar en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de las fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- 80 t de hormigón





- 40 t de ladrillos, tejas, cerámicos
- 2 t de metal
- 1 t de madera
- 1 t de vidrio
- 0,5 t de plástico
- 0,5 t de papel y cartón

La separación de fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, esta obligación.

Normalmente, en la zona de ejecución del proyecto se generarán distintos residuos en función de los distintos lugares de producción:

- Zonas auxiliares: en este apartado se incluyen las zonas de acopio temporal de materiales de todo tipo. Se considera que en estas zonas se puede generar cualquier tipo de residuo de los contemplados anteriormente (correspondientes a los capítulos 1, 8, 13, 14, 15, 16, 17 y 20 del Anexo II de la LER).
- Trazado: a lo largo del trazado se realizarán las actividades propias de la construcción, que pueden generar los residuos contemplados anteriormente (correspondientes a los capítulos 1, 8, 13, 14, 15, 16, 17 y 20 del Anexo II de la LER).
- Parque de maquinaria: en este tipo de instalaciones se realizan, principalmente, actividades de mantenimiento de maquinaria y cambio de aceites por lo que se pueden generar los residuos contemplados anteriormente, principalmente los correspondientes a los capítulos
- 13, 14 y 15 del Anexo II de la LER).
- Instalaciones de obra: los residuos que se generan en estas instalaciones de servicio son
- residuos asimilables a urbanos, incluidos en el capítulo 20 del Anexo II de la LER.

#### 4.4.3 Sistema de puntos limpios

Los puntos limpios son espacios dentro de la obra diseñados acorde con los objetivos de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes, que permita la valoración y el reciclaje posterior de los residuos allí almacenados.

Se entiende por puntos limpios aquellas zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares, situados en un lugar concreto de la obra que permite tener a los residuos controlados y delimitados, evitando así que sean peligrosos para la salud de los trabajadores y vecinos, y para el medio ambiente.

Para cada punto limpio se define una zona de influencia y, en su caso, se organiza el correspondiente servicio de recogida con el gestor autorizado con periodicidad suficiente (diario, semanal, etc.) para que no se acumulen dichos residuos y contarán con una señalización propia.

La recogida periódica será establecida en función del tipo de residuos, su peligrosidad, su capacidad de almacenamiento, etc. siempre cumpliendo la normativa legal existente en relación a la acumulación de residuos peligrosos (bajo ningún concepto más de seis meses).

La posible generación de lixiviados por los residuos peligrosos y no peligrosos será recogida en los propios contenedores de residuos, así como por los cubetos de retención de hormigón, creados en la obra para evitar fugas de lixiviados y vertidos accidentales en el perímetro del punto limpio.

Las zonas de influencia de los residuos peligrosos y no peligrosos abarcan el conjunto de la obra en actividad. En cada una se señalan puntos de recogida en número y distancia suficientes para facilitar la utilización de los puntos limpios y facilitar el transporte hasta ellos.

Al final de la vida útil de cada punto limpio, o al término de la obra, se procederá a desalojar la zona de contenedores y elementos accesorios (techados, barandillas, etc.) y se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

#### 4.4.4 Puntos limpios para los residuos no peligrosos

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consiste en un conjunto de contenedores, distintos según el tipo de desecho algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de residuo.

Cada uno de estos define una zona de acción o influencia donde se distribuyen, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida). La recogida de los residuos acumulados en los puntos de recogida y su traslado a los puntos limpios corre a cargo de personal y medios específicos para esta tarea (servicio de recogida).

El correcto funcionamiento de este sistema incluye una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada y una posterior restauración del entorno.

#### 4.4.5 Puntos limpios para los residuos peligrosos

Previamente se debe analizar la generación de residuos peligrosos y no peligrosos en la obra, sobre todo en relación a su naturaleza, características de peligrosidad, posibles daños, afecciones a la naturaleza y al entorno, estudio de contenedores y formas de almacenamiento, sistema de recogida, gestores homologados, ubicación de los puntos limpios, etc. Debido a la naturaleza de los residuos peligrosos, se dedicará especial atención a la gestión de los mismos, ya que de modo contrario, es posible que una gestión inadecuada ocasione daños al medio ambiente y a los trabajadores, y molestias a los vecinos.

Contenedores:

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables.

Según la movilidad se distinguen dos clases de contenedores: aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco móviles, y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño y mayor movilidad. Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los residuos urbanos.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase. Además de ello, los trabajadores de la obra recibirán charlas informativas que aseguren su conocimiento en la gestión de residuos, diferenciación de los contenedores, formas de almacenamiento y segregación de cada residuo, etc.

Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar la Ley 10/98 de Residuos obliga a los productores de este tipo de residuos a separarlos en origen, envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos tóxicos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión.

Las etiquetas deben contener:



- Tipo de residuos
- Nombre del productor
- Código de identificación
- Fecha de envasado
- Pictograma que indique las características físico-químicas, toxicológicas y efectos específicos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Las distintas clases de residuos peligrosos que pueden aparecer en las obras que se lleven a cabo son:

- Aceites usados
- Líquidos hidráulicos
- Filtros de aceite
- Disolventes
- Desengrasantes
- Refrigerantes y anticongelantes
- Baterías
- Tóner de impresoras
- Trapos de limpieza contaminados

En el caso de los residuos peligrosos, su almacenamiento no podrá excederse por un período superior a seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.

#### 4.4.6 Localización de puntos limpios

Para mejorar la gestión de los residuos generados en la obra, se propone que el punto limpio se instale en la zona de instalaciones auxiliares, lo que facilitará la logística en el servicio de recogida posterior.

Los residuos se acopiarán en un área que cumplirá las siguientes condiciones:

- Estar protegidos de la lluvia y de las inclemencias del tiempo.
- Los residuos estarán perfectamente identificados tanto en su naturaleza como en la fecha de producción, a través de las etiquetas que figurarán en los contenedores.
- Los contenedores serán herméticos.
- Tras un almacenamiento máximo de 6 meses, según determina la normativa legal, los residuos peligrosos serán entregados a un gestor autorizado mediante un transportista autorizado, incluido en la lista de Gestores de Residuos Peligrosos autorizados de la Comunidad Autónoma.

El desarrollo de la obra aconsejará la ampliación de contenedores o la retirada de algunos de ellos.

#### 4.4.7 Puntos de recogida

Se denomina punto de recogida al grupo de contenedores que, estratégicamente situado, facilite la recogida selectiva de los residuos generados en la obra. Los puntos de recogida no son permanentes. Su localización dependerá de las distintas zonas del proyecto en actividad.

En términos generales cada punto de recogida dispondrá de un contenedor distinto para cada uno de los siguientes materiales: papel y cartón, vidrio, metales ligeros, plásticos y bricks.

Los contenedores son de tipo urbano, fácilmente descargables, y están estratégicamente localizados en las zonas frecuentadas y en puntos que permitan el paso al camión de recogida.

#### 4.4.8 Servicio de recogida

Como respuesta a la normativa legal existente en materia de gestión de residuos a nivel estatal y autonómico, se contratará sólo a gestores y transportistas autorizados. Será un servicio de recogida periódico (máximo de 6 meses) y selectivo (en función de cada tipo de residuo), contratado con un gestor autorizado.

Existirá un servicio de recogida periódico y selectivo. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra y del momento de operación, así como de la localización de los puntos limpios antes descritos, procurando siempre ocasionar las mínimas molestias a los vecinos y a los trabajadores de ruidos, olores, etc. y asegurando que las condiciones de manipulación son totalmente seguras para los trabajadores.

Independientemente del servicio de recogida normal, el Contratista preverá los medios y personal necesario para la recogida, almacenamiento, tratamiento y/o transporte a vertedero o localización definitiva, de aquellos materiales sobrantes que, por su peso, tamaño o peligrosidad, no estén al alcance del servicio de recogida.

La entrega de residuos se realizará a un transportista autorizado.

Los envases industriales que no admitan su reutilización como subproducto o su valorización en el propio edificio, se gestionarán según lo establecido en la Ley 11/97, de envases y residuos de envases, y en el Real Decreto 782/98 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley.

Cuando sea posible, se optará por suministradores acogidos a un Sistema Integrado de Gestión basado en las normas ISO 9001 e ISO 14001 y, por supuesto, debe estar autorizado por la Xunta de Galicia.

De no encontrarse ninguno razonablemente disponible, se gestionará la retirada de los envases industriales por el proveedor o fabricante del producto.

Desde la entrada en vigor de la nueva legislación sobre envases y residuos de envases (1 de mayo de 1998), los embalajes industriales (palés de madera, plásticos, cartones, etc.) deberán almacenarse de forma independiente al resto, de forma que no estén mezclados con otros residuos y no se impregnen de sustancias que les hagan inservibles, de manera que puedan retirarse selectivamente y seguir su ruta de reciclaje.

El destino de los residuos de envases podrá ser cualquiera de los siguientes:

- Su devolución al subcontratista o proveedor, para que puedan ser reutilizados. De esta forma, se alarga su vida útil, se ahorra energía y agua (ya que no se deben fabricar nuevos envases o embalajes), se actúa eficientemente, y, en el caso de palés y cartones, se evita la tala innecesaria de árboles.

- Su entrega a empresas recicladoras o valorizadoras autorizadas, de forma que sean ellas las encargadas de acoplar estos residuos a la cadena de reciclaje para evitar el impacto negativo sobre el medio ambiente, cuando éstos están razonablemente disponibles (en términos de precio, distancia, tipo de materiales, etc.).

#### 4.4.9 Suelos contaminados

Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados para su recogida por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada.

#### 4.4.10 Cambios de aceite

Los cambios de aceite y otras operaciones de mantenimiento de la maquinaria se procurará realizarlos en talleres o estaciones de engrase autorizados.

### 4.5 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Se realiza una ocupación temporal de terrenos a mayores para ubicar las zonas de almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, aunque también se aprovechan las zonas de dominio público y las superficies que se van a expropiar.

### 4.6 VALORACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

#### 4.6.1 Introducción

Para la estimación del volumen de residuos producidos, se ha consultado:



- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- ITEC: Instituto tecnológico de la construcción de Cataluña.
- Plan de gestión integrada de los residuos de construcción y demolición de la comunidad de Madrid 2002-2011.
- Consideraciones establecidas por la Sede Nacional del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en relación a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### 4.6.2 Estimación de los residuos que se producen en la obra

El importe correspondiente al canon de residuos procedentes de las tareas de excavación y desbroce se han considerado en el presupuesto general del proyecto, ya que para la realización de los precios descompuestos se han tenido en cuenta los distintos rendimientos de la maquinaria utilizada y las distancias a vertedero, así como el canon de vertido.

#### 4.6.3 Valoración económica del coste de la gestión de residuos

El Presupuesto de Ejecución Material de la gestión de residuos generados en la fase de ejecución de las obras asciende a la cantidad de VEINTIUN MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (21.297,90 €).

En fase ejecución de las obras el Director de Obra desarrollará un plan de gestión interna de residuos producidos que permita controlar la cantidad de residuos generada y que se está realizando una adecuada gestión conforme a lo indicado en este anejo.

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

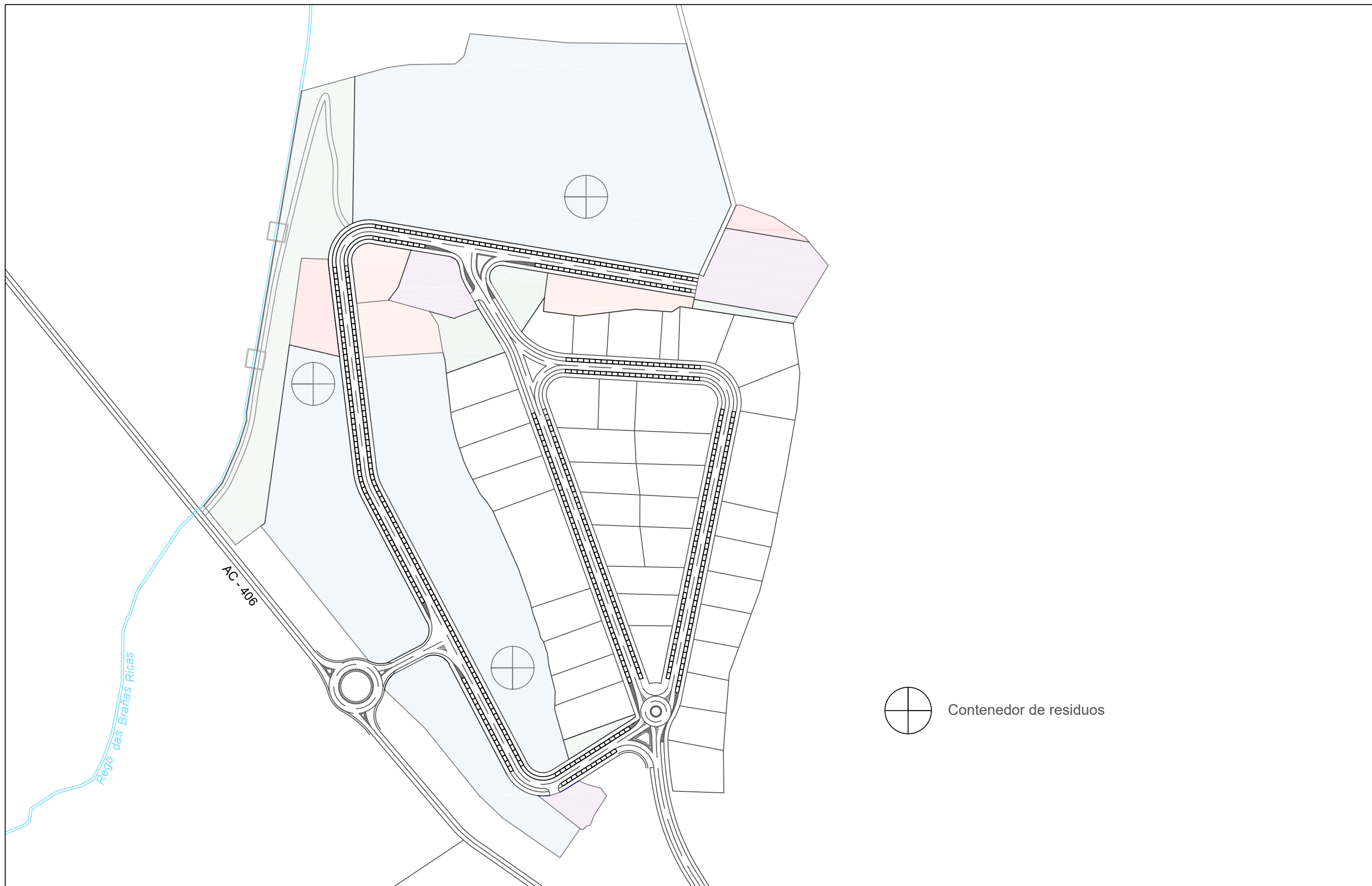


Fdo: Antonio Landeira Blanco



# Anejo 23: Gestión de residuos

Planos



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Autor del proyecto:  
Antonio Landeira Blanco

Firma:  
*A. Landeira*

Título del proyecto:  
Ampliación del polígono industrial de  
Santa Comba, A Coruña

Escala:  
1:3000

Título del plano:  
Gestión de residuos.

|              |            |
|--------------|------------|
| Nº de plano: | x          |
| Fecha:       | Junio 2018 |





# Anejo 23: Gestión de residuos

Pliego de condiciones técnicas particulares

## ÍNDICE

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Normativa de aplicación .....                                     | 2 |
| 2 | Condiciones a cumplir .....                                       | 2 |
| 3 | Responsabilidades de cada uno de los agentes de la obra .....     | 3 |
| 4 | Almacenaje y transporte de residuos.....                          | 3 |
| 5 | Residuos especiales, aceites, pinturas y productos químicos ..... | 3 |
| 6 | Medición y abono .....  | 3 |



## 1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

A continuación se incluye un listado de las principales disposiciones legales a cumplir en materia de gestión de residuos:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la MAM/304/2002.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Lista Europea de Residuos (LER) de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos.
- Directiva 75/442/CEE sobre residuos.
- Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de embases.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Decreto 60/2009, de 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados.

## 2 CONDICIONES A CUMPLIR

Se cumplirán en todo momento las normativas vigentes aplicables especificadas en el punto 3 del presente estudio.

- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RD valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc.... Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.
- Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RD.

- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RD, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, ...) son centros con la autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consellería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RD (tierras, pétreos, ...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05\* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros.
- Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Algunas de las medidas preventivas para minimizar la producción e incentivar la reutilización, reciclado o valorización, son:

- Prever las cantidades de materiales que se necesitan para evitar exceso de materiales acopiados.
- Acopiar los materiales fuera de la zona de tránsito de obra y bien embalados y protegidos.
- El suministrador de materiales debe hacerse cargo de los embalajes utilizados para el transporte.
- Reutilizar en la misma obra todos los residuos generados que sea posible.
- Utilizar productos que contengan residuos de construcción.
- Reutilizar los medios auxiliares.
- Utilizar elementos prefabricados e industrializados, ya que originan menos residuos.
- Limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos.
- Fomentar en el personal que interviene en la obra el interés por la reducción de recursos utilizados y residuos generados y comprobar que conocen sus obligaciones en relación con los residuos.



### 3 RESPONSABILIDADES DE CADA UNO DE LOS AGENTES DE LA OBRA

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos, bien sea realizando labores de prevención tendentes a minimizar la producción de residuos o bien realizando una adecuada gestión de los residuos generados en obra.

Deberá nombrarse a una persona responsable de los residuos en obra, cuya misión será la toma de decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de los materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Facilitar la difusión entre todo el personal de la obra de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para mejorar la gestión de residuos.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan donde deben depositarse los residuos.
- Siempre que sea posible intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales externos.

El personal de la obra es el responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de residuos disponga. Además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Las obligaciones de los trabajadores se pueden resumir en:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán en ellos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales en la puesta en obra.

### 4 ALMACENAJE Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra.

Se deberá realizar una recogida selectiva de los residuos, que se depositarán en un contenedor específico para cada uno de ellos según su naturaleza.

Se debe evitar que residuos como aceites, pinturas, baterías, etc., se mezclen con los residuos inertes, contaminando estos últimos y complicando su gestión.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte deben estar etiquetados correctamente.

Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden o no almacenarse en cada tipo de recipiente, de forma clara y comprensible. Las etiquetas deben de ser de gran formato y resistentes al agua.

Nunca se deben sobrecargar los contenedores destinados al transporte, ya que esto dificulta su maniobrabilidad y transporte, dando lugar a la caída de residuos fuera del contenedor.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos para evitar que se produzcan accidentes durante el transporte.

Durante el transporte también se debe asegurar que los residuos especiales (aceites, pinturas, baterías, etc.) permanecen separados de los residuos inertes. Los residuos deben transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitar la documentación que lo acredita y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.

### 5 RESIDUOS ESPECIALES, ACEITES, PINTURAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS

La aplicación y utilización de estos materiales en la obra originan residuos potencialmente peligrosos que necesitan un manejo cuidadoso.

Estos residuos deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, convenientemente señalizada y que permanezca cerrada cuando no se use.

Asimismo, los recipientes en los que se guarden estos materiales deben estar etiquetados con claridad y permanecer perfectamente cerrados para impedir derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes de almacenaje deben de proteger del calor excesivo o del fuego.

En obra se deberá intentar reducir tanto como sea posible la generación de este tipo de residuos. Se debe cuidar su manipulación, evitando que contaminen otros residuos o materiales próximos.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

En el caso de derrames accidentales de residuos o productos líquidos peligrosos se contendrá el derrame con productos absorbentes: serrín, arena, polímeros, etc.; la mezcla debe acopiarse en el bidón de residuo peligroso “material impregnado con aceite” o “tierras contaminadas”.

### 6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición de las unidades previstas para el tratamiento de residuos de construcción y demolición del presente proyecto se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Su abono se realizará según los precios que figuran en los cuadros de precios generales del proyecto. Esos precios incluyen el tratamiento integral del residuo desde su generación, incluyendo todos los trabajos necesarios hasta el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el Real Decreto 105/2008 y el resto de normativas aplicables vigentes.



A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

*A. Landeira*

Fdo: Antonio Landeira Blanco



# Anejo 23: Gestión de residuos

Presupuesto

## ÍNDICE

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| 1 | Mediciones .....             | 2 |
| 2 | Cuadro de precios nº1 .....  | 2 |
| 3 | Cuadro de precios nº2 .....  | 2 |
| 4 | Presupuesto.....             | 2 |
| 5 | Resumen del presupuesto..... | 2 |





---

## 1 MEDICIONES



CÓDIGO                      RESUMEN                      UDS   LONGITUD   ANCHURA   ALTURA   PARCIALES                      CANTIDAD

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS

|         |  |  |  |  |  |  |        |
|---------|--|--|--|--|--|--|--------|
| GRTE002 | m3   TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO<br><br>. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.                                     |  |  |  |  |  |        |
|         |  |  |  |  |  |  | 13,33  |
| GRTE001 | m3   TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO<br><br>. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. |  |  |  |  |  | 479,20 |

CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

|        |  |  |  |  |  |  |        |
|--------|--|--|--|--|--|--|--------|
| GR0201 | SEPARACIÓN DE RESIDUOS<br><br>M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales. |  |  |  |  |  | 492,53 |
|--------|--|--|--|--|--|--|--------|

CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

|         |   |  |  |  |  |  |        |
|---------|---|--|--|--|--|--|--------|
| GREL020 | m3   ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)<br><br>. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores. |  |  |  |  |  | 265,40 |
| GREL030 | m3   ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)<br><br>. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.                |  |  |  |  |  | 5,23   |
| GREL040 | m3   ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)<br><br>. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.   |  |  |  |  |  | 8,10   |



---

## 2 CUADRO DE PRECIOS Nº1



| CÓDIGO                                | UD | RESUMEN  | PRECIO |
|---------------------------------------|----|--|--------|
| CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS  |    |  |        |
| GRTE002                               | m3 | TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO<br>. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.  | 49,27  |
|                                       |    | CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS  |        |
| GRTE001                               | m3 | TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO<br>. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.  | 15,05  |
|                                       |    | QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS  |        |
| CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS  |    |  |        |
| GR0201                                |    | SEPARACIÓN DE RESIDUOS<br>M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.   | 2,65   |
|                                       |    | DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |        |
| CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS |    |  |        |
| GREL020                               | m3 | ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)<br>. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores. | 41,30  |
|                                       |    | CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS   |        |
| GREL030                               | m3 | ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)<br>. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.                | 145,76 |
|                                       |    | CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |        |
| GREL040                               | m3 | ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)<br>. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.   | 49,46  |
|                                       |    | CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |        |

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

*A. Landeira*

Fdo: Antonio Landeira Blanco



---

### 3 CUADRO DE PRECIOS Nº2





| CÓDIGO                                       | UD | RESUMEN  | PRECIO       | CÓDIGO  | UD | RESUMEN  | PRECIO        |
|--|----|--|--------------|---------|----|--|---------------|
| <b>CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>  |    |  |              |         |    |  |               |
| GRTE002                                      | m3 | TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO<br>. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.  |              |         |    |  |               |
|  |    | Maquinaria.....  | 16,48        |         |    | Mano de obra.....  | 0,87          |
|  |    | Resto de obra y materiales .....   | 30,00        |         |    | Maquinaria .....   | 3,04          |
|  |    |  |              |         |    | Resto de obra y materiales.....  | 133,60        |
|  |    | Suma la partida .....  | 46,48        |         |    | Suma la partida.....   | 137,51        |
|  |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 2,79         |         |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 8,25          |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>49,27</b> |         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>145,76</b> |
| GRTE001                                      | m3 | TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO<br>. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.  |              | GREL040 | m3 | ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)<br>. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores. |               |
|  |    | Maquinaria.....  | 14,12        |         |    | Mano de obra.....  | 0,87          |
|  |    | Resto de obra y materiales .....   | 0,08         |         |    | Maquinaria .....   | 3,04          |
|  |    |  |              |         |    | Resto de obra y materiales.....  | 42,75         |
|  |    | Suma la partida .....  | 14,20        |         |    | Suma la partida.....   | 46,66         |
|  |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 0,85         |         |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 2,80          |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>15,05</b> |         |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>49,46</b>  |
| <b>CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>  |    |  |              |         |    |  |               |
| GR0201                                       |    | SEPARACIÓN DE RESIDUOS<br>M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.   |              |         |    |  |               |
|  |    | Suma la partida .....  | 2,50         |         |    |  |               |
|  |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 0,15         |         |    |  |               |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>2,65</b>  |         |    |  |               |
| <b>CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS</b> |    |  |              |         |    |  |               |
| GREL020                                      | m3 | ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)<br>. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores. |              |         |    |  |               |
|  |    | Mano de obra .....   | 0,87         |         |    |  |               |
|  |    | Maquinaria.....  | 2,34         |         |    |  |               |
|  |    | Resto de obra y materiales .....   | 35,75        |         |    |  |               |
|  |    | Suma la partida .....  | 38,96        |         |    |  |               |
|  |    | Costes indirectos ..... 6,00%  | 2,34         |         |    |  |               |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>41,30</b> |         |    |  |               |
| GREL030                                      | m3 | ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)<br>. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.                |              |         |    |  |               |

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

A. Landeira

Fdo: Antonio Landeira Blanco



---

## 4 PRESUPUESTO



| CÓDIGO  | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|---|---|----------|--------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>       |   |          |        |           |
| GRTE002   | m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO<br>. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.  | 13,33    | 49,27  | 656,77    |
| GRTE001   | m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO<br>. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.  | 479,20   | 15,05  | 7.211,96  |
| TOTAL CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS .....  |   |          |        | 7.868,73  |
| <b>CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>       |   |          |        |           |
| GR0201  | SEPARACIÓN DE RESIDUOS<br>M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.  | 492,53   | 2,65   | 1.305,20  |
| TOTAL CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....  |   |          |        | 1.305,20  |
| <b>CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS</b>      |   |          |        |           |
| GREL020   | m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)<br>. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores. | 265,40   | 41,30  | 10.961,02 |
| GREL030   | m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)<br>. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.                | 5,23     | 145,76 | 762,32    |
| GREL040   | m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)<br>. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.   | 8,10     | 49,46  | 400,63    |
| TOTAL CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS ..... |   |          |        | 12.123,97 |
| TOTAL .....                                       |   |          |        | 21.297,90 |



---

## 5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO



| CAPITULO                                     | RESUMEN                       | EUROS     | %     |
|--|-------------------------------|-----------|-------|
| 06.1   | TRANSPORTE DE RESIDUOS .....  | 7.868,73  | 36,95 |
| 06.2   | SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....  | 1.305,20  | 6,13  |
| 06.3   | ELIMINACIÓN DE RESIDUOS ..... | 12.123,97 | 56,93 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL                     |                               | 21.297,90 |       |
| 13,00 % Gastos generales .....               |                               | 2.768,73  |       |
| 6,00 % Beneficio industrial .....            |                               | 1.277,87  |       |
| SUMA DE G.G. y B.I.                          |                               | 4.046,60  |       |
| 21,00 % I.V.A. ....                          |                               | 5.322,35  |       |
| TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN I.V.A. |                               | 25.344,50 |       |
| TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN CON I.V.A. |                               | 30.666,85 |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTI-MOS

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

*A. Landeira*

Fdo: Antonio Landeira Blanco



# Anejo 24: Presupuesto para conocimiento de la Administración

## ÍNDICE

|   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| 1 | Introducción.....            | 2 |
| 2 | Resumen del presupuesto..... | 2 |





1 INTRODUCCIÓN

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación (con IVA) el Presupuesto de Expropiaciones.

2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| CAPITULO                                     | RESUMEN                     | EUROS        |
|--|-----------------------------|--------------|
| 00   | TRABAJOS PREVIOS .....      | 86.928,84    |
| 01   | MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... | 111.584,72   |
| 02   | REDES .....                 | 434.928,32   |
| 07   | PAVIMENTACIÓN.....          | 610.133,55   |
| 09   | MOBILIARIO URBANO.....      | 9.810,76     |
| 10   | JARDINERIA .....            | 14.471,38    |
| 11   | SEÑALIZACIÓN .....          | 14.247,88    |
| 12   | SEGURIDAD Y SALUD.....      | 25.767,02    |
| 13   | GESTIÓN DE RESIDUOS .....   | 21.297,90    |
| 14   | OTROS.....                  | 2.120,00     |
| 15   | EXPROPIACIONES .....        | 387.165,91   |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL                     |                             | 1.718.456,28 |
| 13,00 % Gastos generales.....                |                             | 223.399,32   |
| 6,00 % Beneficio industrial .....            |                             | 103.107,38   |
| SUMA DE G.G. y B.I.                          |                             | 326.506,70   |
| 21,00 % I.V.A. ....                          |                             | 360.875,82   |
| TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN I.V.A. |                             | 2.044.962,98 |
| TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN CON I.V.A. |                             | 2.405.838,80 |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS CINCO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

A Coruña, 22 de junio de 2018

El autor del proyecto:

A. Landeira

Fdo: Antonio Landeira Blanco



# Anejo 25: Plan de obra

## ÍNDICE

|   |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| 1 | Objeto .....              | 2 |
| 2 | Criterios generales.....  | 2 |
| 3 | Programa de trabajos..... | 2 |



## 1 OBJETO

---

Con el presente anejo se pretende describir un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo, de manera que éstas se lleven a cabo en duración y coste óptimo.

Para su elaboración se ha tenido en cuenta el orden en que deberán desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo.

De esta forma se cumple con el artículo 123 punto primero apartado e), del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en que se especifica que en los proyectos de obras será necesario incluir un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

## 2 CRITERIOS GENERALES

---

En primer lugar, se parte de los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento N° 4 Presupuesto.

En segundo lugar, se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se considerarán idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra, de acuerdo con cuyas características se deducen los rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo. De esta forma, se obtienen los días aproximados de utilización para cada equipo.

## 3 PROGRAMA DE TRABAJOS

---

A continuación se presenta el Diagrama de Gantt, utilizado para indicar los plazos en que, a juicio del Proyectista, deberán ejecutarse en cada una de las partes consideradas.

De dicho diagrama se deduce un plazo de ejecución recomendado de las obras de DIEZ MESES (10 meses).



| OBRA   | MES      |          |          |          |           |           |           |           |           |          |
|--|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|  | 1        | 2        | 3        | 4        | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10       |
| TRABAJOS PREVIOS                               | 43464,42 | 43464,42 |          |          |           |           |           |           |           |          |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS                          |          | 37194,91 | 37194,91 | 37194,91 |           |           |           |           |           |          |
| RED DE ABASTECIMIENTO                          |          |          |          | 17387,14 | 17387,14  | 17387,14  | 17387,14  |           |           |          |
| RED DE SANEAMIENTO FECALES                     |          |          |          | 24649,17 | 24649,17  | 24649,17  | 24649,17  |           |           |          |
| RED DE SANEAMIENTO PLUVIALES                   |          |          |          | 19883,17 | 19883,17  | 19883,17  | 19883,17  |           |           |          |
| RED ELECTRICA                                  |          |          |          |          | 22828,92  | 22828,92  | 22828,92  | 22828,92  |           |          |
| RED DE ALUMBRADO PÚBLICO                       |          |          |          |          |           |           | 18539,20  | 18539,20  | 18539,20  |          |
| RED DE TELEFONÍA                               |          |          |          |          |           | 20158,57  | 20158,57  |           |           |          |
| PAVIMENTACIÓN                                  |          |          |          |          | 122026,71 | 122026,71 | 122026,71 | 122026,71 | 122026,71 |          |
| MOBILIARIO URBANO                              |          |          |          |          |           |           |           |           |           | 9810,76  |
| JARDINERÍA                                     |          |          |          |          |           |           |           |           |           | 14471,38 |
| SEÑALIZACIÓN                                   |          |          |          |          |           |           |           |           |           | 14247,88 |
| SEGURIDAD Y SALUD                              | 2576,70  | 2576,70  | 2576,70  | 2576,70  | 2576,70   | 2576,70   | 2576,70   | 2576,70   | 2576,70   | 2576,70  |
| GESTIÓN DE RESIDUOS                            | 2129,79  | 2129,79  | 2129,79  | 2129,79  | 2129,79   | 2129,79   | 2129,79   | 2129,79   | 2129,79   | 2129,79  |
| PARTIDA ALZADA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS |          |          |          |          |           |           |           |           |           | 2120,00  |

|           |          |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| TOTAL     | 48170,91 | 85365,82  | 41901,40  | 103820,88 | 211481,60 | 231640,16 | 250179,37 | 168101,32  | 145272,41  | 45356,51   |
| ACUMULADO | 48170,91 | 133536,73 | 175438,13 | 279259,01 | 490740,61 | 722380,77 | 972560,13 | 1140661,45 | 1285933,86 | 1331290,37 |

|             |      |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| %           | 3,62 | 6,41  | 3,15  | 7,80  | 15,89 | 17,40 | 18,79 | 12,63 | 10,91 | 3,41   |
| % ACUMULADO | 3,62 | 10,03 | 13,18 | 20,98 | 36,86 | 54,26 | 73,06 | 85,68 | 96,59 | 100,00 |

| TOTAL     | %     |
|-----------|-------|
| 86928,84  | 6,53  |
| 111584,72 | 8,38  |
| 69548,56  | 5,22  |
| 98596,69  | 7,41  |
| 79532,67  | 5,97  |
| 91315,66  | 6,86  |
| 55617,61  | 4,18  |
| 40317,13  | 3,03  |
| 610133,55 | 45,83 |
| 9810,76   | 0,74  |
| 14471,38  | 1,09  |
| 14247,88  | 1,07  |
| 25767,02  | 1,94  |
| 21297,9   | 1,6   |
| 2120      | 0,16  |



# Anejo 26: Justificación de precios

## ÍNDICE

|     |                                   |   |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1   | Introducción.....                 | 2 |
| 2   | Costes directos .....             | 2 |
| 2.1 | Mano de obra.....                 | 2 |
| 2.2 | Maquinaria .....                  | 2 |
| 2.3 | Materiales.....                   | 2 |
| 3   | Costes indirectos .....           | 2 |
| 3.1 | Instalaciones .....               | 2 |
| 3.2 | Varios.....                       | 3 |
| 4   | Justificación de precios.....     | 3 |
| 4.1 | Aspectos generales .....          | 3 |
| 4.2 | Precios de unidades de obra ..... | 3 |



## 1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Según se fija en el artículo 2 de la Orden de 12 de Junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, y las normas complementarias incluidas en las órdenes de 12 de Junio de 1968, 14 de Marzo de 1969 y 21 de Mayo de 1979.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra
- Maquinaria por hora de trabajo
- Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra. Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2.

## 2 COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

Todos estos conceptos se pueden agrupar ordenadamente de la manera siguiente:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales

### 2.1 MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas de A Coruña para el año 2011 y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la formula siguiente:

Coste de hora trabajada = Coste empresarial anual / nº de horas trabajadas

En la formula anterior el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no solo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, se han evaluado siguiendo lo dispuesto por la O.M. de 21 de Mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios:

$$C = (1 + k) * A + B$$

Donde:

- C = Coste horario del personal en €/h.
- A = parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización).
- B = retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.
- K = % sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2011, que según el convenio se establece en 1738 horas. También se obtiene de dicho convenio el número total de días de trabajo para el año 2011, ajustado a 217.25. En el APÉNDICE A: CUADRO DE MANO DE OBRA se adjunta la mano de obra utilizada en obra que intervienen en el Proyecto.

### 2.2 MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas, de las más extendidas en el sector, en concreto la PREOC en su versión de 2011. En el APÉNDICE B: CUADRO DE MAQUINARIA se adjunta la maquinaria utilizada en obra que intervienen en el Proyecto.

### 2.3 MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas, de las más extendidas en el sector, en concreto la PREOC en su versión de 2011. En el APÉNDICE C: CUADRO DE MATERIALES se adjuntan los materiales utilizados en obra que intervienen en el Proyecto.

## 3 COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completas, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifraran en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

### 3.1 INSTALACIONES

- Oficinas a pie de obra.
- Comunicaciones.
- Edificaciones.





### 3.2 VARIOS

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 de Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y directos ( $K1$ ) y otra de imprevistos ( $K2$ ). Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = (1 + K / 100) * CD$$

Siendo:

- $P$  = Precios de ejecución material en euros.
- $K = K1 + K2$
- $CD$  = Costes directos.

El primer sumando  $K1$  se calcula mediante la fórmula:

$$K1 = 100 * (CI/CD)$$

Que expresa la relación entre los costes indirectos ( $CI$ ) y los costes directos de la obra. El valor máximo de  $K1$  que admite la Orden Ministerial mencionada es de un 5%.

Al tratarse de un proyecto educativo y no tener forma de evaluar los costes indirectos, se toma  $K1=5\%$  y por tanto, del lado de la seguridad.

El segundo sumando  $K2$  alude a los imprevistos y ha de ser menor o igual que 1% por tratarse de una obra terrestre. Se toma el valor máximo del 1%.

Con estas consideraciones,  $K$  será igual a  $K1 + K2 = 6\%$ .

## 4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 4.1 ASPECTOS GENERALES

La determinación de los precios de las unidades de obra se realiza a partir de los precios de los elementos que las forman, los cuales se agrupan bajo los siguientes conceptos:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales
- Costes indirectos

A partir de los cuadros en los que se establecen los costes para los elementos englobados en cada uno de estos apartados, se efectúa la determinación de los precios de cada unidad, teniendo en cuenta los rendimientos de los equipos para evaluar la incidencia de la mano de obra y maquinaria en cada precio.

### 4.2 PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA

Para la justificación de los Precios de las Unidades de Obra del Proyecto, se han descompuesto estas, en los Precios Unitarios y/o precios auxiliares que componen cada Unidad de Obra, aplicando los rendimientos correspondientes.

Al coste total así obtenido se le ha añadido el Coste Indirecto, obtenido según lo establecido en el apartado 3 (6%).

En el APÉNDICE E: CUADRO DE DESCOMPUESTOS se adjunta la justificación de los precios de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto.



| CONCEPTOS ABONALES                                 |  | ENCARGADO DE OBRA | CAPATAZ  | OFICIAL 1º | OFICIAL 2º | AYUDANTE DE OFICIAL | PEÓN ESPECIALIZADO | PEÓN ORDINARIO |
|--|--|-------------------|----------|------------|------------|---------------------|--------------------|----------------|
| SB   | Salario base diario                          | 34,41             | 30,57    | 29,93      | 29,27      | 28,36               | 28,17              | 27,59          |
| PS   | Plus asistencia diario                       | 7,58              | 7,58     | 7,58       | 7,58       | 7,58                | 7,58               | 7,58           |
| PJ   | Gratificación extraordinaria Julio           | 1455,53           | 1325,84  | 1297,58    | 1273,14    | 1232,47             | 1226,03            | 1203,69        |
| PV   | Gratificación extraordinaria Navidad         | 1455,53           | 1325,84  | 1297,58    | 1273,14    | 1232,47             | 1226,03            | 1203,69        |
| V  | Vacaciones                                   | 1455,53           | 1325,84  | 1297,58    | 1273,14    | 1232,47             | 1226,03            | 1203,69        |
| IA   | IMPORTE ANUAL                                | 17728,3           | 16052,83 | 15753,65   | 15459,23   | 15032,37            | 14949,4            | 14688,08       |
| AE   | Antigüedad y otros (5%)                      | 886,415           | 802,6415 | 787,6825   | 772,9615   | 751,6185            | 747,47             | 734,404        |
| RA   | RETRIBUCIÓN ANUAL (SB*335+PS*242+PJ+PN+V+AE) | 18614,715         | 16855,47 | 16541,333  | 16232,192  | 15783,989           | 15696,87           | 15422,484      |
| Salario exento de cotización a la Seguridad Social |  |                   |          |            |            |                     |                    |                |
| PS   | Plus de distancia y transporte diario        | 4,64              | 4,61     | 4,53       | 4,42       | 4,32                | 4,3                | 4,2            |
| H  | Desgaste de herramientas diario              | 0                 | 0        | 0,46       | 0,46       | 0                   | 0                  | 0              |
| B  | Prendas de trabajo                           | 0                 | 0        | 0          | 0          | 0                   | 0                  | 0              |
| IA   | IMPORTE ANUAL                                | 1122,88           | 1115,62  | 1096,26    | 1069,64    | 1045,44             | 1040,6             | 1016,4         |
| IS   | Indemnizaciones y otros (7%)                 | 78,6016           | 78,0934  | 76,7382    | 74,8748    | 73,1808             | 72,842             | 71,148         |
| RA   | RETRIBUCIÓN ANUAL ((PS+H)*242+B+S+IS)        | 1201,4816         | 1193,713 | 1284,3182  | 1255,8348  | 1118,6208           | 1113,442           | 1087,548       |
| Cotización a la Seguridad Social de la empresa     |  |                   |          |            |            |                     |                    |                |
| CC   |  |                   |          |            |            |                     |                    |                |
| AT   | Contingencias comunes (24,2%)                | 4504,76103        | 4079,024 | 4003,0025  | 3928,1903  | 3819,7252           | 3798,64254         | 3732,24113     |
| D  | Accid. Trabajo y enferm. prof. (7,6%)        | 1414,71834        | 1281,016 | 1257,1413  | 1233,6466  | 1199,5831           | 1192,96212         | 1172,10878     |
| FG   | Desempleo (6,2%)                             | 1154,11233        | 1045,039 | 1025,5626  | 1006,3959  | 978,60729           | 973,20594          | 956,194008     |
| FP   | Fondo de garantía salarial (0,4%)            | 74,45886          | 67,42189 | 66,16533   | 64,928766  | 63,135954           | 62,78748           | 61,689936      |
| FCL  | Fondo de garantía profesional (0,6%)         | 111,68829         | 101,1328 | 99,247995  | 97,393149  | 94,703931           | 94,18122           | 92,534904      |
| CSS  | Fundación laboral de la construcción (0,05%) | 9,3073575         | 8,427736 | 8,2706663  | 8,1160958  | 7,8919943           | 7,848435           | 7,711242       |
| COSTE TOTAL ANUAL POR TRABAJADOR                   |  | 27085,24281       | 24631,25 | 24285,041  | 23826,697  | 23066,257           | 22939,93974        | 22532,512      |
| HA   | HORAS ANUALES TRABAJADAS                     | 1752              | 1752     | 1752       | 1752       | 1752                | 1752               | 1752           |
| CA   | COEF.ABSENTISMO                              | 0,95              | 0,95     | 0,95       | 0,95       | 0,95                | 0,95               | 0,95           |
| CH   | COSTE HORA PUESTO TRABAJO                    | 16,27327734       | 14,79887 | 14,590868  | 14,315487  | 13,858602           | 13,78270832        | 13,5379188     |



# Anejo 27: Revisión de precios

## ÍNDICE

|   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| 1 | Introducción.....        | 2 |
| 2 | Revisión de precios..... | 2 |



## 1 INTRODUCCIÓN

---

El objetivo del presente anexo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto, para lo que se ha tenido en cuenta la normativa vigente:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

## 2 REVISIÓN DE PRECIOS

---

El Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, Título III, Capítulo II, Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas, en los artículos 89 a 94, concretamente en su artículo 89.1. señala que ni el porcentaje del 20 por 100, ni el primer año de ejecución, contando desde la formalización del contrato, pueden ser objeto de revisión.

Teniendo en cuenta que el plazo previsto para la realización de esta obra es inferior a un año, tal y como se justifica en el anejo de la memoria "Plan de Obra", los precios se entienden como fijos y no susceptibles de revisión.



# Anejo 28: Clasificación del contratista

## ÍNDICE

|      |   |   |
|------|---|---|
| 1    | Introducción.....   | 2 |
| 2    | Grupo .....   | 2 |
| 2.1  | Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones .....            | 2 |
| 2.2  | Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras .....         | 2 |
| 2.3  | Grupo C. Edificaciones.....                                     | 2 |
| 2.4  | Grupo D. Ferrocarriles .....                                    | 2 |
| 2.5  | Grupo E. Hidráulicas.....                                       | 2 |
| 2.6  | Grupo F. Marítimas.....   | 2 |
| 2.7  | Grupo G. Viales y pistas.....                                   | 2 |
| 2.8  | Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos ..... | 3 |
| 2.9  | Grupo I. Instalaciones eléctricas.....                          | 3 |
| 2.10 | Grupo J. Instalaciones mecánicas.....                           | 3 |
| 2.11 | Grupo K. Especiales.....  | 3 |
| 3    | Subgrupo.....   | 3 |
| 4    | Categoría.....  | 3 |
| 5    | Clasificación del contratista .....                             | 4 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y el presupuesto total del proyecto, así como el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Dado que la obra proyectada "Ampliación del Polígono Industrial de Santa Comba" tiene un presupuesto superior a 120.202,42 euros, es preceptiva la exigencia de clasificación al contratista.

La clasificación sólo será exigible en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas. Hay que tener en cuenta que el presente proyecto, y dado el carácter académico de lo mismo, este pliego no existe.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

## 2 GRUPO

Los grupos generales establecidos como tipos de obra en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al Proyecto de ejecución, se redactan a continuación:

### 2.1 GRUPO A. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

### 2.2 GRUPO B. PUENTES, VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

### 2.3 GRUPO C. EDIFICACIONES

- Subgrupo 1. Demoliciones.

- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

### 2.4 GRUPO D. FERROCARRILES

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

### 2.5 GRUPO E. HIDRÁULICAS

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

### 2.6 GRUPO F. MARÍTIMAS

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

### 2.7 GRUPO G. VIALES Y PISTAS

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.





## 2.8 GRUPO H. TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

## 2.9 GRUPO I. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

## 2.10 GRUPO J. INSTALACIONES MECÁNICAS

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

## 2.11 GRUPO K. ESPECIALES

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

En la siguiente tabla se muestra el tanto por cien que supone cada uno de estos grupos más representativos dentro del proyecto actual respecto al Presupuesto de Ejecución Material.

| GRUPO | % P.E.M. PROYECTO | 20% > P.E.M. PROYECTO |
|-------|-------------------|-----------------------|
| G     | 45,83             | SI                    |
| A     | 8,38              | NO                    |

Por tanto, los grupos exigibles al contratista son los GRUPOS A (Movimiento de tierras y perforaciones) y C (Edificaciones).

## 3 SUBGRUPO

Con respecto al grupo G, se tendrá en cuenta la descomposición en los siguientes subgrupos:

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica

En la Orden de 28 de Marzo de 1968 se indica que para que sea exigible la clasificación en subgrupo, los trabajos incluidos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material sobre el grupo, pudiendo no cumplirse esta imposición en casos especiales.

En la siguiente tabla se indica el tanto por ciento por partidas que sean de la incumbencia del proyecto dentro del grupo.

| SUBGRUPO | % P.E.M. PROYECTO | 20% > P.E.M. PROYECTO |
|----------|-------------------|-----------------------|
| 4        | 21,65             | SI                    |
| 5        | 1,07              | NO                    |

Con respecto al grupo A, se tendrá en cuenta la descomposición en los siguientes subgrupos:

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Y haciendo el mismo cálculo que para el grupo G se obtiene:

| SUBGRUPO | % P.E.M. PROYECTO | 20% > P.E.M. PROYECTO |
|----------|-------------------|-----------------------|
| 1        | 49,30             | SI                    |

## 4 CATEGORÍA

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:



- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

Como la anualidad media de las obras teniendo en cuenta el presupuesto de ejecución material es:

| GRUPO                                 | ANUALIDAD MEDIA | CATEGORÍA |
|---------------------------------------|-----------------|-----------|
| Viales y pistas                       | 610.133,55 €    | d         |
| Movimiento de tierras y perforaciones | 111.584,72 €    | b         |

## 5 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:

| GRUPO | SUBGRUPO | CLASIFICACIÓN |
|-------|----------|---------------|
| G     | 4        | d             |
| A     | 1        | b             |



## Anejo 29: Reportaje fotográfico





*Rotonda 1, con la que conectará el eje 1.*



*Vial sin salida, en previsión de la ampliación del polígono.*





*Parking existente.*



*Estado actual de las zonas verdes.*





*Vista general del polígono.*





# Anejo 30: Declaración de obra completa

## ÍNDICE

|   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| 1 | Introducción.....                 | 2 |
| 2 | Declaración de obra completa..... | 2 |



## 1 INTRODUCCIÓN

---

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos necesarios que la convierten en ejecutable, se considera que cumple el artículo 86.2 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y el Real Decreto 1.098/01 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y concretamente la suya artículo 125.1, donde se dice: "Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra".

## 2 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

---

El proyecto "AMPLIACIÓN DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DE SANTA COMBA" se declara obra completa.